



Centre International
de Recherche-Développement
sur l'Élevage en Zone Subhumide



Centre de coopération
internationale en recherche
pour le développement

Action Thématique Programmée CIROP CONCEPTION DES INNOVATIONS ET ROLE DU PARTENARIAT



PROJET TERIA ROLE DU PARTENARIAT ET DE L'EXPERIMENTATION POUR LA CO-CONCEPTION D'INNOVATIONS VISANT A RENFORCER LA DURABILITE DES SYSTEMES DE PRODUCTION DE L'OUEST DU BURKINA FASO PAR L'ASSOCIATION DE L'AGRICULTURE ET DE L'ELEVAGE

COMPTE RENDU TECHNIQUE THEME : TRACTION ANIMALE



Eric VALL, Innocent BAYALA

Décembre 2007

JUSTIFICATION ET OBJECTIFS

Dans les systèmes agropastoraux coton-céréales-élevage de l'Ouest du Burkina Faso, l'association de l'agriculture et de l'élevage apparaît comme une stratégie d'actualité et d'avenir pour renforcer la durabilité des systèmes de production et contribuer à écarter la perspective d'une crise économique, écologique et sociale. Le système d'élevage fournit de l'énergie agricole pour la culture attelée et le transport. Le système d'élevage fournit des éléments fertilisants pour entretenir la fertilité des champs. En produisant divers résidus, le système agricole fournit des éléments de litière aux animaux d'élevage (les pailles de céréales, les tiges...). L'élevage et l'agriculture sont également en relation par des flux financiers (capitalisation et/ou déstockage des animaux).

Les études conduites par Blanchard (2005) et Daho (2006) à Koumbia et Kourouma ont montré que la valorisation de la traction animale restait très perfectible. Leurs études ont pointé :

- Concernant l'alimentation des animaux de trait des stockages de résidus agricoles limités par rapport au disponible produit sur les exploitations, et une utilisation parcimonieuse du tourteau de coton en raison de son prix relativement élevé ;
- Un bon niveau d'équipement des unités de production en animaux de trait et en matériels de culture attelée pour le labour, le sarclage, le buttage et le transport, mais un niveau d'équipement très faible en semoirs à Koumbia
- Un niveau d'équipement relativement modeste chez les petits agriculteurs (surface totale cultivée < 5h, moins de 10 bovins/UP) et les éleveurs (surface totale cultivée < 5h, plus de 10 bovins/UP) mais nettement supérieur chez les grands agriculteurs (surface totale cultivée < 5ha, moins de 10 bovins/UP) et chez les agro-éleveurs (surface totale cultivée > 5ha, plus de 10 bovins/UP)
- Une installation des cultures fortement dépendante du scénario pluviométrique de début d'hivernage ; mais aussi du niveau d'équipement de l'unité de production en matériels de culture attelée ; l'installation tardive du coton et de maïs se traduisant par des baisses de rendements ;
- Une tendance à l'utilisation de plus en plus systématique des herbicides totaux et sélectifs (pré et post levée) sur le coton et sur le maïs ;
- Enfin, une pratique de mécanisation du semis courante à Kourouma (avec 2 types de semoirs), mais très peu répandu à Koumbia ;

Le Comité de pilotage de TERIA a souhaité conduire une expérimentation sur la Traction animale chez et avec des producteurs volontaires de Koumbia et de Kourouma pour atteindre les objectifs suivants :

- 1) Produire des références sur les pratiques d'entretien des animaux de trait, les stratégies d'installation des cultures en mécanisation par la traction animale ;
- 2) Proposer des techniques adaptées aux possibilités financières des producteurs pour l'entretien des bovins de trait en fin de saison sèche et leur préparation au travail agricole ;
- 3) Proposer des techniques alternatives au labour pour la mise en place rapide et précoces des cultures ;

L'expérimentation a été conçue en suivant la méthode proposée par le projet TERIA pour produire simultanément des apprentissages (acquisition de techniques par la pratique) et des connaissances scientifiques réfutables.

METHODE

1.1. ECHANTILLON DE PRODUCTEURS

Lors du comité de pilotage de décembre 2006, il avait été convenu d'identifier 10 producteurs pour une expérimentation sur le thème de la traction animale en 2007. Les producteurs devaient répondre aux critères suivants :

- Etre volontaire et proposés par le bureau du CCV ;
- Posséder au moins une paire de bovins de trait ;
- Proposer une parcelle pour une expérimentation du travail du sol en sec et du semis mécanique (0,25 ha environ) ;
- Proposer une parcelle pour une culture fourragère (0,25 ha environ)
- Choisir des parcelles accessibles ;
- Accompagner les agents de suivi sur les parcelles.

Les CCV ont identifié 10 producteurs qui avaient tous une certaine pratique de la traction animale et qui souhaitaient se perfectionner (Tableau I).

Tableau I : Echantillon des 10 producteurs volontaires pour l'expérimentation

Producteurs	BOGNINI Boyou	LY Brigui	SAWADOGO Arouna	BAYE Marcel	SAWADOGO Issiaka	TRAORE Drissa	ZABRE Arouna	TRAORE Salif	TRAORE Oumar	OUEDRAO Moumouni
Village	Koumbia					Kourouma				
Age	47	50	26	26	41	37	48	46	33	44
Ethnie	Bwaba	Peul	Mossi	Bwaba	Mossi	Sénoufo	Sénoufo	Sénoufo	Sénoufo	Mossi
Nb Bouches à nourrir/UP	17	20	5	8	5	18	6	15	21	7
Nb Actifs/UP	10	8	4	4	3	6	2	7	11	2
Surface totale cultivée 2006 (ha)	15,5	7	5	4,5	2	20,5	4	9	16	4
Coton (%STC)	71%	3/7	3/5	67%	63%	66%	50%	6/9	63	25%
Bovins d'élevage (u)	4	85	0	1	0	68	6	0	0	0
Bovins de trait (u)	6	4	2	2	2	12	4	2	6	2
Anes de trait	0	1	0	0	0	3	1	1	1	0
Charrues	3	1	1	1	1	2	1	1	1	1
Semoirs	0	0	0	0	1	2	1	1	1	0
Sarcleurs	2	1	1	0	1	2	1	1	1	1
Butteur	3	1	1	1	1	2	0	1	1	0
Charrettes bv	2	0	1	1	0	2	0	0	1	0
Charrettes as	0	1	0	0	0	2	1	1	1	0
TdC kg/an/UBT	20	1 t TDC 40 sacs coques	50 + coque	33	75	Nd	0	75	42	8

1.2. DEMARCHE DE CO-CONCEPTION ET DE MISE EN ŒUVRE DE L'EXPERIMENTATION

Dans une RAP, l'expérimentation vise à initier un processus d'innovation en vue de l'étudier. Elle est non seulement un lieu de production des données et de références mais aussi un dispositif d'apprentissage sociotechnique. Le projet TERIA propose une trame générale d'expérimentation comportant 6 étapes.

1) Au préalable, un cahier des charges est élaboré conjointement, où est stipulé à quoi les chercheurs et producteurs s'engagent pour mener à bien l'expérimentation ; c'est l'étape de « contractualisation ». Cette étape a été réalisée en décembre 2006 pour le thème traction animale.

2) Lors de la seconde étape, de « diagnostic et de formulation du problème », scientifiques et producteurs procèdent à l'analyse et à la compréhension du problème (ses représentations, modalités, déterminants, effets directs et indirects...) et à sa formulation. Cette étape et a mis en œuvre deux enquêtes :

- Enquêtes Daho (2006) et Blanchard (2007) sur les niveaux d'équipement, les techniques de labour, les techniques de mise en place du coton et du maïs (travail du sol, semis, herbicidage), les modes de conduite et d'affouragement des bovins de trait;
- Une enquête sur les savoirs locaux (Encadré 1) des producteurs en matière d'animaux de trait (Canonici, 2007).

Encadré 1 : Méthode d'analyse des savoirs locaux

Le savoir technique local repose sur un système de classification (entités actionnables) : chaque entité s'énonce en référence à des variables de caractérisation (de description, de fonctionnalité, de risque) et des indicateurs d'état. Le savoir technique local s'articule avec les pratiques des producteurs autour de règles de gestion, d'usage... il « *règle les pratiques* » (Olivier de Sardan, 1996) ». Savoirs et pratiques forment un tout en interaction. Le savoir technique local constitue ainsi une théorie de l'action ; une façon de concevoir les choses, l'intelligence de ce qui est... et de programmation du faire. Nous proposons une analyse du savoir technique local en 3 étapes :

Etape 1 : enquête exploratoire visant à identifier les entités des systèmes de classification, les variables de caractérisation, les indicateurs et les règles de gestion... par une enquête ouverte, et des entretiens collectifs. L'analyse de discours permet d'appréhender les processus d'associations opérés par les producteurs (Darré et al., 2004). Dans le cas des sols et de la fumure organique, les systèmes de classification porte essentiellement sur les différentes catégories de sols et de fumure locales reconnues par les paysans, leurs points communs et leurs spécificités.

Etape 2 : enquête individuelle visant à caractériser finement et individuellement la structure du savoir technique local à l'aide d'un questionnaire élaboré avec les éléments recueillis lors de la première étape. Les données sont collectées dans une grille structurée comme indiquée dans la grille ci-dessous. Cette grille indique en colonnes les entités identifiées lors de l'étape 1 et en ligne, elle précise les variables descriptives des entités, les variables de fonctionnalité de ces variétés (à quoi elles servent au niveau de l'unité de production), les variables de risques et enfin, le corps de règles l'utilisation de ces entités (les techniques et pratiques communes et/ou spécifiques à chaque entité).

Trame générale pour l'analyse du savoir technique local

Système de classification		Entité 1	Entité 2	...	Entité N
Variables de description	Vd1				
	...				
	Vdx				
Variables de fonctionnalité	Vf1				
	...				
	Vfy				
Variables de risque	Vr1				
	...				
	Vrz				
Règles de gestion des entités	R1				
	...				
	Rn				

Etape 3 : restitution à la communauté villageoise des résultats de l'étape 2 (présentation du tableau) pour valider et/ou compléter la représentation du savoir technique local, ses variantes communes, monopolisées... et réalisation d'investigation complémentaires pour aller plus loin dans la caractérisation du savoir local (cartographie à dire de producteurs des sols du territoire villageois) ou bien pour confronter le savoir local au savoir international (, analyse de sols, analyse de la composition chimique de la fumure...).

3) La troisième étape, de « collecte de savoirs actionnables », vise à faire réfléchir les producteurs volontaires sur le projet initial d'expérimentation (P0 : en l'occurrence quelle expérimentations mettre en œuvre sur le thème de l'amélioration de l'utilisation de la traction animale) et les réponses à apporter à leurs questions par des échanges directs avec des producteurs ayant résolu ailleurs le même type de problème, et lorsque ces échanges ne sont pas possibles par des formations. Pour le thème traction animale cette étape s'est concrétisée par :

- un échange intervillageois à Dentiola au Mali (2006) ;
- une formation sur la méthode de notation de l'état corporel (NEC) des bovins de trait dispensées aux 10 volontaires + membres des CCV ; et une formation sur la méthode de culture du mucuna (légumineuse à double fin : fourrage+fertilité) ;
- des échanges informels sur la préparation des expérimentations (objectifs, méthode, résultats visés...) sur la base des résultats de l'étape précédente.

4) La quatrième étape, « d'étude de faisabilité de l'expérimentation » vise à formaliser des propositions techniques, à concevoir des réponses pertinentes, à définir des compromis, à affiner la préparation de la mise en œuvre de l'expérimentation. L'expérimentation du thème traction animale comporte 2 volets :

- Volet 1 : Préparation des bovins de trait aux travaux agricoles par une complémentération raisonnée (à base de tourteau de coton) ;
- Volet 2 : Travail du sol en sec et semis mécanique pour une préparation précoce et rapide des parcelles cultivées.

5) La cinquième étape correspond à la « mise en œuvre de l'expérimentation » par le producteur et au suivi des résultats et des effets sur le système de production. Cette étape a nécessité la mise en place de deux suivis :

- Volet 1 : un suivi de bovins de trait soumis à une expérimentation d'apport raisonné de tourteau de coton en fonction de leur état corporel durant la saison sèche chaude ;
- Volet 2 : un suivi des 10 parcelles soumise à deux traitements ; le traitement test travail du sol en sec à la dent IR12 (coutrier) et semis mécanique ; le témoin correspondant à la pratique habituelle de l'agriculteur pour la préparation du sol et le semis ; suivi des pratiques culturales sur les deux traitements, suivi de l'évolution de la culture et mesure des rendements sur des placettes (à raison de 5 placettes/traitement).

6) Enfin, la dernière étape de « bilan » correspond à la valorisation scientifique et technique des résultats de l'expérimentation : Rédaction du présent rapport technique. En prévision : rédaction de fiches techniques sur les méthodes : de complémentération raisonnée des bovins de trait, travail du sol en sec à la dent IR12, et semis mécanique. Articles scientifiques.

1.3. ANALYSE DES DONNEES

L'analyse des données a été conduite étape par étape de manière à montrer comment la méthode retenue a joué sur la réalisation des expérimentations. La partie résultats sera pour cette raison divisée en 6 parties correspondantes aux 6 étapes de l'expérimentation.

Pour chaque étape de l'expérimentation, nous nous efforcerons de dégager les connaissances produites sur les pratiques des producteurs en matière de gestion de l'alimentation des bovins de trait et d'installation des cultures et aussi de souligner les apprentissages mutuels des producteurs et des scientifiques sur des techniques innovantes.

RESULTATS

1.4. ETAPE 1 : CONTRACTUALISATION

Lors du comité de pilotage de décembre 2006, une proposition de cahier des charges précisant les engagements réciproques des scientifiques et des acteurs de terrain a été élaborée. La proposition a ensuite été validée au niveau des CCV et des 10 producteurs volontaires (Tableau II). Ce « contrat » a permis de préciser qui devait faire quoi, quand et comment durant l'expérimentation. Les acteurs s'y sont référés à chaque étape de l'expérimentation.

Tableau II : Cahier des charges élaboré pour le thème traction animale

Ce à quoi s'engagent les scientifiques	Ce à quoi s'engagent les acteurs de terrain
Responsables thème : Eric Vall (Cirdes) Innocent Bayala (Cirdes)	Responsables thème (CCV) : Koumbia : Boyou BOGNINI Kourouma : Soma Daouda OUATTARA
Pré requis : <ul style="list-style-type: none"> Compétences en zootechnie Compétences en traction animale Compétences en culture fourragère... 	Pré requis : <ul style="list-style-type: none"> Etre volontaire (5 producteurs/village proposés par le CCV) Posséder au moins une paire de bovins de trait Proposer une parcelle pour une expérimentation (0,25 ha) Proposer une parcelle pour une culture fourragère (0,25 ha) Choisir des parcelles accessibles Accompagner les agents de suivi sur les parcelles
Etape 2 : diagnostic et de formulation du problème <ul style="list-style-type: none"> Réaliser un diagnostic actualisé des 10 UP volontaires et une mise en récit du projet (conditions d'utilisation et impacts visés/UP avec le thème) (janv-fév 07) Réaliser une étude sur les savoirs locaux concernant les bovins de trait 	Etape 2 : diagnostic et de formulation du problème <ul style="list-style-type: none"> Etre disponible pour enquête et mise en récit (jan-fév 07)
Etape 3 : Collecte de savoirs actionnables <ul style="list-style-type: none"> Formation système NEC (mar 07) : Formation technique TSS (avr 07) : en salle Echange SM avec Krma (fin mai 07) : Démonstration à Kbia Formation CF/PC (mucuna...César ?) (jun 07) 	Etape 3 : Collecte de savoirs actionnables <ul style="list-style-type: none"> Participer aux formations (NEC, TSS, CF/PC) Participer à l'échange SM Cf dates ci-contre
Etape 4 : Etude de faisabilité de l'expérimentation (jan 07) <ul style="list-style-type: none"> Mise à disposition de matériel Nb de sacs nécessaires TdC/bv (de 0 à 3) 1 coutrier/producteur 0,5 semoir/producteur 6 kg mucuna/producteur Vérifier la faisabilité des essais Révision du matériel en janvier-fév (dent et semoir) Présence et état des animaux (mars) Vérifier état des stocks de fourrages et SPAI (février) Test de germination des semences 	Etape 4 : Etude de faisabilité de l'expérimentation (jan 07) <ul style="list-style-type: none"> Mise à disposition de : 1 paire de bovins 1 parcelle pour TSS et SM (0,25 ha) ni trop argileuse, ni trop sablonneuse 1 parcelle pour CF (0,25 ha) Le bureau du CCV vérifie la faisabilité des essais : Révision du matériel en janvier-fév (dent et semoir) Vérifier la présence des animaux (février) Vérifier état des stocks de fourrages et SPAI (février) Vérifier état du sol argilo-sableux pour TSS (Kbia)
Etape 5 : Mise en œuvre de l'expérimentation (jan 07...) (*) <ul style="list-style-type: none"> Elaborer les protocoles (EBT, TSS, Semis, CF) avec les producteurs Participer à la mise en place des essais Former les observateurs paysans au suivi des essais et à la collecte des données Participer à la collecte des données sur troupeaux (NEC...) et parcelles (itk, observations, rendements...) Analyser les données avec producteurs volontaires 	Etape 5 : Mise en œuvre de l'expérimentation (janv 07...) <ul style="list-style-type: none"> Participer à l'élaboration des protocoles (EBT, TSS, Semis, CF) Participer à la mise en place des essais Réaliser avec les responsables du thème une visite commentée de l'essai Identifier un filleul pour le thème (ou former et prêter le matériel de TA à un filleul) Participer à la collecte et à l'analyse des données
Etape 6 : Bilan et valorisation <ul style="list-style-type: none"> Elaboration commune d'un plan Les chercheurs rédigent Elaborer des fiches techniques avec les producteurs <ul style="list-style-type: none"> Entretien raisonné des bovins de trait Technique du travail du sol en sec Semis mécanique Culture et valorisation fourragère du mucuna 	Etape 6 : Bilan et valorisation <ul style="list-style-type: none"> Commenter et améliorer les fiches techniques Les producteurs valident (traduisent) Entretien raisonné des bovins de trait Technique du travail du sol en sec Semis mécanique Culture et valorisation fourragère du mucuna Assurer la diffusion des fiches au niveau des GP

(*) Date des prévisionnelles des essais :

- Entretien des bovins de trait (EBT) : Etude faisabilité (fév 07) / Suivi (mar-mai 07)

- Travail du sol en sec (TSS) et semis mécanique (SM) : Etude faisabilité (avr 07) / Démo (mai/jun 07) / Suivi (mai-nov 07)
- Culture fourragère (CF) : Etude faisabilité (mai 07) / Démo/Cours (jun 07) / Suivi (jul-nov 07)

Ce contrat a fait l'objet de plusieurs avenants en cours de campagne. Certaines activités initialement prévues n'ont pas pu être conduites faute de temps (comme la formation sur les cultures fourragères). D'autres ont été ajoutées comme la caractérisation des savoirs locaux des producteurs sur les animaux de trait (Canonici, 2007). Ces modifications ont été négociées et apportées chemin faisant au fur et à mesure que le thème de l'expérimentation se précisait. Ceci montre que le cahier des charges doit être conçu comme un outil très souple d'accompagnement de l'expérimentation et non pas comme un schéma directeur rigide. La RAP est une démarche tâtonnante guidée par une finalité et non par des objectifs définis a priori...

1.5. ETAPE 2 : DIAGNOSTIC ET FORMULATION DU PROBLEME

1.5.1. Les savoirs locaux des producteurs sur les animaux de trait

Elodie Canonici (2007) a caractérisé le savoir local des producteurs de Koumbia et de Kourouma en se servant de la grille proposée dans la méthodologie (Tableau III et Tableau IV). L'enquête a été conduite auprès de 24 agriculteurs (12/villages) équitablement réparties entre les principales ethnies représentées (bwaba, mossi, sénoufo et peul).

Les producteurs distinguent 7 types d'animaux de trait selon les espèces et les races :

- Le zébu ;
- Le taurin ;
- Le métisse zébu/taurin ;
- L'âne ;
- Le cheval.

Les zébus sont les animaux de trait les plus fréquemment utilisés dans la zone d'étude pour les travaux de culture attelée et dans une moindre mesure pour l'attelage. Les ânes sont utilisés pour l'attelage de charrettes et de tombereaux, très rarement pour les travaux des champs. Les chevaux sont peu représentés. Animaux de prestige ayant pratiquement disparus des villages d'étude ils étaient utilisés pour la monte.

Les zébus sont appréciés pour leur docilité, leur force de travail et leur rapidité. Les taurins sont réputés difficiles à dresser, ombrageux et peu rapides. En revanche, les producteurs apprécient leur endurance. Leur résistance aux maladies (notamment la trypanosomose), classiquement citée pour ce type d'animaux, a été relevée par les producteurs. Les métisses présenteraient des caractéristiques intermédiaires entre le zébu et le taurin. En plus de leur valeur pour le travail, zébus, taurins et métisses sont bien valorisés en fin de carrière à la réforme par la pratique de l'embouche. La valeur monétaire des zébus, taurins et métisses les expose fortement au risque de vol. Les taurins sont bagarreurs ce qui les expose à des blessures fréquentes qui les rend indisponibles pour tout travail.

Les ânes sont réputés familiers, faciles à dresser mais limités par leur force de traction et de plus fortement exposés aux blessures de harnais (cuir fragile). Ils sont en revanche économiques à l'achat et peu coûteux à nourrir. Les chevaux sont aussi réputés faciles à dresser et très familiers. Ils sont appréciés pour leur rapidité et leur puissance. Cependant, ils sont très coûteux à entretenir et surtout à nourrir. Ils ne sont pas valorisés en fin de carrières.

Tableau III : Caractérisation des animaux de trait par les producteurs (partie 1) : Variables de description, de fonctionnalité et de risque

Variables		zébu	métis	taurin	âne	cheval
Noms locaux	Peuhl	senoy / poulpoul	merewoloso / djiabaé	mere / ouoboy	ara / pala	poutiou
	Mossi	gogba	woloso	moraiga	bonga	wedmoroga
	Bwaba	namancou	métis / woloso	bouamna	soumbéri	thiô
	Sénoufo	gonga	woloso / merewoloso	mere	djéfangué	sougua
Historique		Vient du Nord du Burkina et ramené par les Peuhls à cause de la sécheresse	Métissage de zébu et de taurin	Race locale de l'ouest du Burkina	Vient du Nord	Vient du Nord (plateau Mossi et pays arabes)
Variables de description	Morphologie	Le plus grand des 3 bovins. Grande bosse à port dressé ou tombant, longues cornes. Côtes souvent apparentes. Souvent noir et blanc. Tacheté et couleurs mélangées possible	Taille moyenne avec une petite bosse à port dressé. Cornes de taille moyenne. Robe rouge, blanche et noir. Tachetés possibles. Couleurs mélangées possible	Le plus petit des 3 bovins. Bosse pratiquement inexistante et petites cornes. Robe souvent foncée. Mélanges de couleurs et tacheté possibles	Petite taille. Souvent de couleur crème et peut être roux, blanc ou noir.	Grande taille. Robe souvent rouge et blanche.
	Caractéristiques au travail	Bon caractère (facilité au dressage). Marche vite et force de traction importante. Peu endurant	Caractère mitigé (facilité de dressage). Marche vite et force de traction moyenne. Endurant	Mauvais caractère (difficile au dressage mais pas peureux). Marche lente et de force de traction moyenne. Endurant	Bon caractère (dressage facile). Marche lentement et peu de force de traction. Peu endurant	Bon caractère (dressage facile). Marche vite et force de traction très importante. Endurant
	Caractéristiques de gestion	Difficile à nourrir et sensible aux maladies	Facile à nourrir et moyennement sensible aux maladies	Facile à nourrir et résistant aux maladies	Facile à nourrir et résistant aux maladies	Difficile à nourrir et résistant aux maladies
Variable de fonctionnalité	Au travail	Animal d'attelage et utilisé aux travaux agricoles			Animal d'attelage, de portage, de monte et utilisé pour certains travaux agricoles.	Animal de portage, de monte et utilisé pour certains travaux agricoles.
	Financières	Rôle d'épargne. Embouche	Rôle d'épargne. Embouche	Embouche possible		
	Culturelles	Peuhls : appartient à l'héritage culturel Bwabas : sert aux sacrifices	Bwabas : sert aux sacrifices		Sacré chez Mossi et Sénoufo	Respecté par les Mossis, les Sénoufos et les Peuhls car c'est un signe de noblesse
Variable de risque	Santé	Trypanosomiase très présente, gales dues aux parasites et pneumonie. Risques de blessure dus au refus de travailler.			Grippe, trypanosomiase	Trypanosomiase et grippe
	Autres	Vol	Vol	Vol Risque de blessures lié aux bagarres	Blessures causées par matériels inadaptés	

Le Tableau IV donnent un certains nombre d'indications sur les règles de gestion appliquées à chacun des types d'animaux de trait pour le choix, le dressage, l'alimentation, le suivi sanitaire, l'achat et la réforme et enfin l'utilisation. Les bovins de traits sont généralement complétés en fin de saison sèche avec de la paille et des fanes de résidus de récoltes, du tourteau de coton et des coques de coton ; mais l'étude n'a pas permis de préciser les quantités distribuées. Les études de Blanchard (2005) et Daho (2007) ont permis de préciser les modes d'affouragement des bovins de trait, des femelles allaitantes et des bovins d'élevage.

Tableau IV : Caractérisation des animaux de trait par les producteurs (partie 2) : Règles de gestion

Variables		zébu	métis	taurin	âne	cheval
Noms locaux	Peuhl	<i>senoy / poulpoul</i>	<i>merewoloso / djabaé</i>	<i>mere / ouoboy</i>	<i>ara / pala</i>	<i>poutiou</i>
	Mossi	<i>gogba</i>	<i>woloso</i>	<i>moraiga</i>	<i>bonga</i>	<i>wedmoroga</i>
	Bwaba	<i>namancou</i>	<i>métis / moloso</i>	<i>bouamna</i>	<i>soumbéri</i>	<i>thiô</i>
	Sénoufo	<i>gonga</i>	<i>moloso / merewoloso</i>	<i>mere</i>	<i>djéfangué</i>	<i>sougua</i>
Règles de gestion	Critères de choix	Age et corpulence			Corpulence et épis	?
	Dressage	De 2 à 4 ans. Attaché pour habituer à l'Homme et jeun possible pour l'affaiblir. Attelé avec un bœuf déjà dressé. Tire un billon pour s'habituer à la traction			Peut apprendre aux côtés de sa mère. Attelé directement de 2 à 5ans	?
	Alimentation	Pâturage pendant l'hivernage et en saison sèche, le matin avant les travaux et à la pause de midi pendant les journées de travail. Complémentation paille, tourteaux de coton, graines et coques de coton et sel en saison sèche. Souvent complémenté les jours de travail intense.			Pâturage (souvent au piquet) toute l'année. Complémentation quelques fois en saison sèche : résidus de culture	?
	Sanitaire	Souvent vacciné et déparasitage. Plus d'attention en période de travail			Rarement vacciné	?
	Renouvellement	Achat si pas de reproducteurs possibles, entre 75 000 et 150 000 CFA (variations en fonction de l'âge et de la saison). Revente possible selon l'état d'embouche			Environ 50 000 CFA	?
	Revente	Prix de revente : 75 000 à 250 000 CFA, après environ 10 ans de carrière	Prix de revente : 125 000 à 275 000 CFA, après environ 10 ans de carrière	Prix de revente : 40 000 à 150 000 CFA, après environ 15 ans de carrière	Environ 10 ans de carrière pas de réforme	?
	Utilisation	Harnachement : corde dans le nez, joug long pour le sarclage, le semis et buttage et joug court pour le labour et la charrette. Signes de fatigue : ralentissement de la marche, transpiration et estimation du travail effectué. Organisation du travail : 3-4h le matin et 2-3h l'après-midi si une seule paire de bœuf ou ½ journée par paire si plusieurs possédées. Femelles non utilisées et mâles castrés si violents, entre 3 et 5 ans.			Harnachement : collier et bricole. Femelles utilisées avec précautions pendant la gestation	?

1.5.2. Les pratique d'alimentation des bovins de trait

A Koumbia, Les agriculteurs équipés s'occupent eux-mêmes de leurs animaux de trait. Les animaux sont maintenus sur le territoire villageois en toute saison sous des hangars proches des concessions ou des champs durant l'hivernage afin de répondre aux besoins de travaux tractés (transports durant la saison sèche, travaux agricoles et transports durant l'hivernage). Les animaux sont en partie nourris avec des résidus de récoltes au cours de la saison sèche (paille de maïs...), mais le stockage des pailles reste faible (Tableau V).

Le Tableau V montre que les agriculteurs et les agro-éleveurs font un réel effort pour améliorer l'alimentation des bovins de trait par des stocks de fourrage et un apport de tourteau par tête plus important que chez les éleveurs. Chez les grands agriculteurs et chez les agro-éleveurs les apports de tourteau s'élève à environ 70 kg/UBT/an. En revanche chez les petits agriculteurs les apports de tourteau sont nuls faute de moyens financiers. Les quantités d'aliments distribuées sont également plus importantes pour les bovins de trait que pour les vaches laitières quel que soit le type d'unité de production. Chez les éleveurs, les pratiques de stockage de fourrage sont peu développées ce qui s'explique souvent par un cheptel important et des moyens de transport et de stockage très limités. Chez les éleveurs, les vaches allaitantes sont les animaux recevant le plus de fourrage et de sous produit agro-industriels.

L'approvisionnement en tourteau de coton reste un problème pour les propriétaires des animaux. Les commandes se font en gros et les éleveurs ne sont pas suffisamment organisés pour les faire. Certaines années, la Sofitex fournit aux agriculteurs et aux agro-éleveurs des sacs de tourteau de coton à crédit.

Tableau V. L'affouragement du bétail à Koumbia (Blanchard, 2005)

Koumbia	Fourrage (kg de MS/UBT/an)		Tourteau de coton (kg TdC/UBT/an)	
Types d'animaux	Bœufs de trait	Bovins femelles	Bœufs de trait	Bovins femelles
Petits agriculteurs (STC<5 ha)	238	0	32	0
Grands agriculteurs (STC>5ha)	389	69	64	12
Agro-éleveurs (STC>5ha et + de 10 bovins)	242	74	33	11
Éleveurs (STC<5ha et + 10 bovins)	0	17	10	60
Moyenne	249	47	39	48

A Kourouma, les données d'enquête ne permettent pas de déterminer les quantités d'aliments distribués par type d'animaux (bovins de trait, femelles allaitantes, bovins d'élevage). Ceci explique des rations apparemment plus faibles dans ce village (Tableau VI). Dans la pratique, les producteurs privilégient aussi la distribution de fourrage et de tourteau aux bovins de trait en fin de saison sèche. A Kourouma, les producteurs ont la possibilité d'acheter des coques de coton à l'usine Sofitex installée sur place. Cette pratique est très développée chez les grands agriculteurs, chez les agro-éleveurs et chez les éleveurs.

Tableau VI. L'affouragement du bétail à Kourouma (Daho, 2006)

Kourouma	Fourrage (kg de MS/UBT/an)	Tourteau de coton (kg TdC/UBT/an)	Coques de coton (kg TdC/UBT/an)
Petits agriculteurs (STC<5 ha)	28	17	1
Grands agriculteurs (STC>5ha)	238	26	153
Agro-éleveurs (STC>5ha et + de 10 bovins)	39	22	58
Éleveurs (STC<5ha et + 10 bovins)	15	93	45
Moyenne	66	41	61

Malgré les efforts de complémentation les bovins maigrissent durant la saison sèche notamment durant les périodes de Dabunde (décembre-février) et Ceedu (mars à avril) (Figure 1). Le phénomène a été analysé par Diallo (2006) sur des troupeaux de bovins de Koumbia. Ainsi, les bovins abordent en général les travaux agricoles dans un mauvais état de forme physique ce qui réduit leur performance au travail, mais de surcroît les rend plus vulnérables aux maladies.

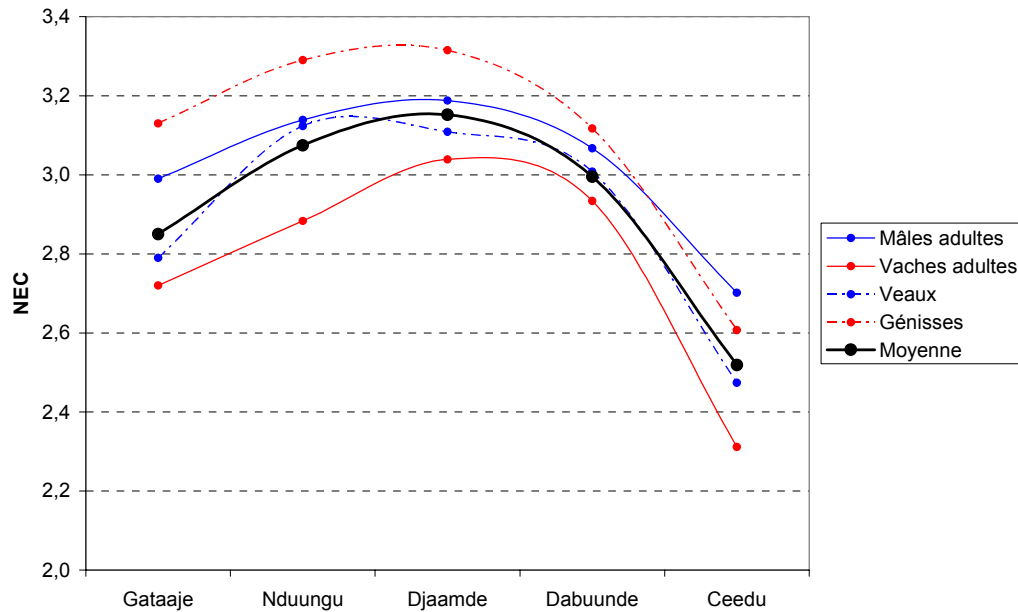


Figure 1. Evolution de la note d'état corporel (NEC) des bovins de trait à Koumbia en 2005-2006 (Diallo, 2007)

1.5.3. Les pratiques d'installation des cultures

1.5.3.1. L'équipement des unités de production en matériel de TA

Le niveau d'équipement des unités de production en animaux de trait et en matériels de traction animale est relativement bon, comme l'indique le Tableau VII. Cependant, on pourra remarquer des disparités entre les types d'unités de production et entre les villages.

Tableau VII : Equipement des unités de production en animaux de trait et matériels de traction animale

Types d'unités de production	Agriculteurs		Agro-éleveurs		Eleveurs	
	Agriculture dominant STC<5ha <10 bovins/UP		Agriculture + Elevage STC> 5ha > 10 bovins/UP		Elevage dominant STC<5ha >10 bovins/UP	
Villages	Koumbia	Kourouma	Koumbia	Kourouma	Koumbia	Kourouma
Cheptel des bovins de trait	3	3,3	7	9,3	1,7	2,3
Cheptel des ânes de trait	0,3	1	0,5	2	0,3	0
Nombre de charrues/UP	2	1,3	3	2,5	1	1
Nombre de semoirs/UP	0	0,5	0	1,8	0	0
Nombre de charrettes/UP	1	0,8	3	1,3	0	0
Superficie cultivée (ha)	8,3	8,5	21,1	26,0	2,4	3,2
Sf cultivée/PDB	5,5	5,1	6,0	5,6	2,8	2,8

Les agriculteurs semblent relativement bien équipés en matériels agricoles et moyens de transport : avec 1 ou 2 charrues/UP, 1 ou 2 sardeurs, 1 butteur et 1 charrette par unité de production. Certains agriculteurs très modestes ne possèdent pas de bovins de trait, ils n'ont pas de matériel agricole autre qu'une charrue qui marque un début d'investissement.

Les agro-éleveurs sont généralement très bien équipés ce qui est en adéquation avec une superficie cultivée importante (21 à 26 ha). Ils disposent de plusieurs attelages et de plusieurs exemplaires de chaque outil.

Certains agro-éleveurs utilisent la motorisation pour les opérations de labour grâce à un tracteur. La motorisation permet une augmentation importante des surfaces labourées (30 à 40 ha en moyenne) mais nécessite cependant une importante disponibilité en main d'œuvre et outillage pour les travaux d'entretien des cultures et de récoltes. La traction animale permet aussi de soutenir les travaux agricoles en cas de panne sur les tracteurs. Nous passons avec ces UP à une échelle de production supérieure. Le mode d'organisation du travail y est différent avec de grandes unités familiales où existent une forte cohésion sociale pour un travail des mêmes champs et peu d'individualisation en vue d'une rentabilisation du matériel.

Chez les éleveurs les taux d'équipement restent très faibles. Ils s'équipent prioritairement en charrue pour permettre une mise en place des cultures plus précoce grâce à leur propre attelage sans être dépendants du matériel loué aux agriculteurs. Certains éleveurs, qui se sont lancés dans la culture du coton, ont investi dans du matériel agricole.

Chez les agriculteurs et chez les agro-éleveurs le ratio surface cultivée/paire de bovins est compris entre 5,1 et 6,0 ha quel que soit le village, alors que chez les éleveurs il est beaucoup plus bas (2,8 ha/PDB) ce qui dénote une sous utilisation des attelages chez les éleveurs en raison d'une surface cultivée très limitée.

Les agriculteurs de Koumbia et Waly n'utilisent pas la traction animale pour les travaux de semis grâce aux semoirs mécaniques qui pourtant permettraient d'accélérer la mise en place des cultures. Le semoir est très utilisé à Kourouma car sur l'ensemble des 44 UP enquêtées, il y a en moyenne un semoir/UP.

1.5.3.2. Mise en place des cultures

Préparation du sol. Les principales techniques de labour sont: le « labour en billon » et le « labour à plat ». Le labour en billon est plus rapide, car les passages de la charrue sont plus espacés (Figure 2), mais le labour en planche permet un travail du sol plus profond et plus régulier (absence de fonds de labour non travaillés). Les agro-éleveurs, les mieux équipés, combinent les deux types de labour alors que les agriculteurs et les éleveurs préfèrent le labour en billon qui est plus rapide.

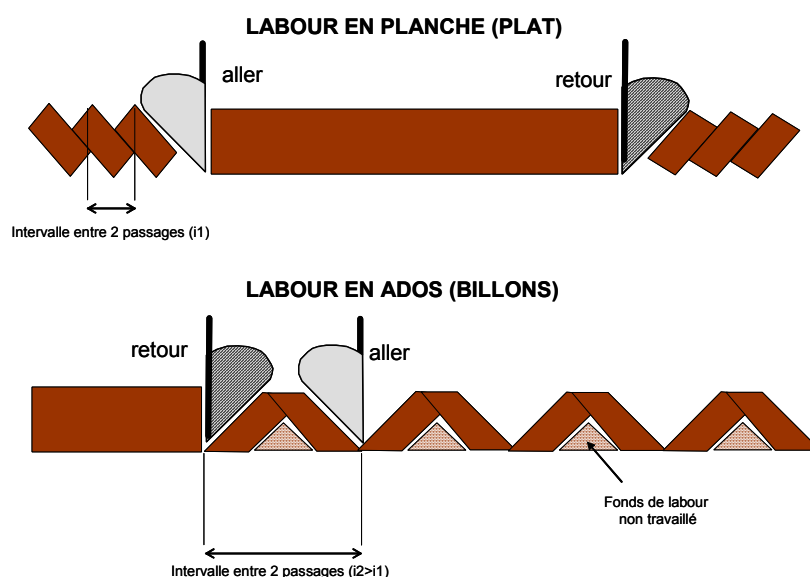


Figure 2. Labour en planche (plat) et labour en ados (billons)

Semis et re-semis. A Kourouma le semis est effectué au semoir mécanique. Deux types de semoir sont utilisés :

- Le semoir dit français (semoir à disque SuperEco) ; 125.000 Fcfa
- Le semoir dit local (semoir à tambour) ; 60.000 Fcfa

A Koumbia, le semis mécanique est pratiquement inconnu. Cette différence entre les deux villages pourrait s'expliquer d'une part la diffusion du semis mécanique en provenance du Mali sud (les producteurs de Kourouma appartenant à la communauté Sénoufo présente des deux coté de la frontière), et aussi peut être aussi de la coutume Sénoufo interdisant le travail des femmes dans les champs (le semis étant une opération souvent réalisées par les femmes notamment à Koumbia).

L'ordre de semis est le suivant : coton, maïs, sorgho. La Figure 3 donne la progression cumulée des semis du coton, du maïs et du sorgho par décade pour la campagne 2005/06 qui s'est caractérisée par une pluviométrie de début de saison sèche normale. Cette figure montre qu'à la fin du mois de juin 90% du coton et du maïs est semé.

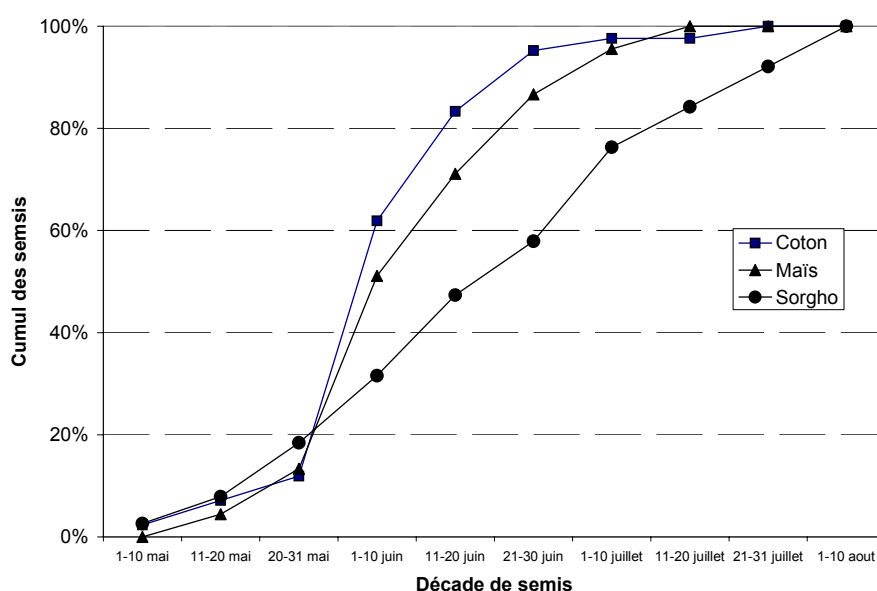


Figure 3. Progression décadaire des semis de coton, maïs et sorgho à Kourouma lors de la campagne 2005/06 (Daho, 2006)

Il y a une forte corrélation entre la date de semis du coton et le rendement obtenu lors de la campagne agricole comme le montre la (Figure 4 tirée du rapport de Blanchard (2005) pour le village de Koumbia. Dans ce village, lors de la campagne 2004/05, les agro-éleveurs (AE1 et AE2) ont réalisé la mise en place de la culture du coton en moyenne 15 jours avant les agriculteurs (A1, A3, A4) grâce à leurs équipements et à l'importance du nombre de leurs actifs agricoles. Nous remarquerons que les agriculteurs de type A1, ne possédant pas d'attelage et contraint à la location d'une paire de bovins, accusent un très grand retard dans la mise en place du cotonnier ce qui a impacté négativement le rendement. Ces agriculteurs doivent attendre que les attelages se libèrent sur les autres exploitations pour effectuer leur travail.

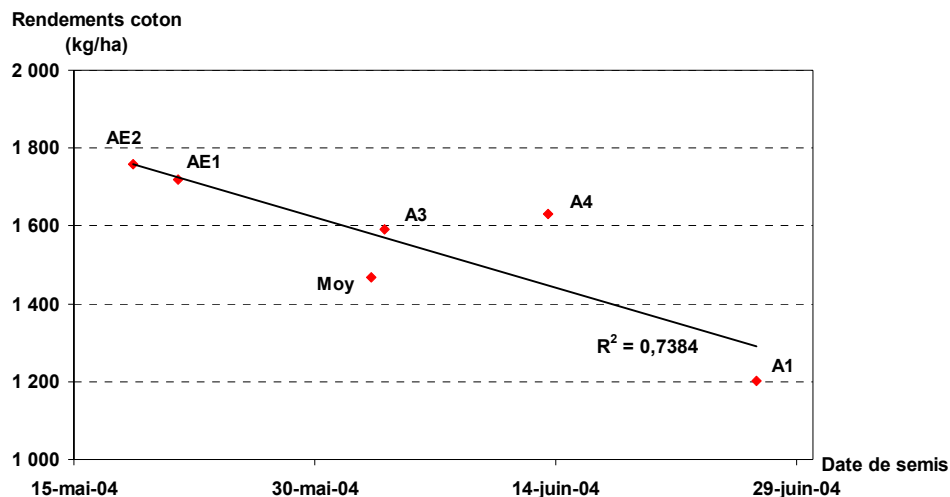


Figure 4. Corrélation entre la date de semis et le rendement du cotonnier à Koumbia lors de la campagne 2004/05 (Blanchard, 2005)

Les semis précoces permettent, en cas de bonne levée, un avantage de la culture sur les adventices avec une meilleure efficacité des herbicides. Les petits agriculteurs (A1) avec une main d'œuvre réduite ne parviennent pas à mettre en place le coton de façon précoce ce qui leur est particulièrement préjudiciable. Les conditions de mise en place de la culture déterminent donc la réussite de la campagne agricole. De plus, lors de la campagne 2004-05, il y a eu un ralentissement des pluies dès le mois d'août ce qui a réduit la période végétative des cotons tardifs des agriculteurs. Cette campagne s'est caractérisée par une pluviométrie normale dans les deux premières décades de mai, puis par un fort déficit de pluie fin mai et en juin. Ainsi, lors de cette campagne, de nombreux agriculteurs qui avaient raté la période de mai pour installer leur champ ont dû effectuer des semis tardifs en juillet. Cette situation a fortement contribué à une réflexion au sein du CCV sur des techniques alternatives au labour qui permettraient d'installer plus rapidement les cultures en travaillant le sol avant le démarrage de l'hivernage de telle sorte que le semis puisse être effectué dès les premières pluies utiles.

Maîtrise de l'enherbement entre le semis et la post levée. Aujourd'hui, l'emploi des herbicides s'est pratiquement généralisé sur coton et sur maïs (Figure 5 et Figure 6). Les herbicides de post-levés sont plus utilisés que les herbicides totaux, soit une moyenne d'1,9l/ha pour les sélectifs et de 0,6l/ha pour les totaux. Pour le coton, plus les exploitations disposent de moyens financiers importants, plus l'utilisation des herbicides se rapproche des recommandations en vigueur. Pour le maïs, cette corrélation n'est pas vérifiée. Ainsi les petits agriculteurs ont tendance à sous doser fortement, les grands agriculteurs sous dosent moyennement et les agro-éleveurs suivent à peu près les recommandations. Le sous dosage concerne aussi bien le coton que le maïs. Cette pratique du sous dosage, qui peut se comprendre sur un plan économique (réduction des charges) est cependant risquée car elle peut conduire à la sélection de flores adventices résistantes aux herbicides.

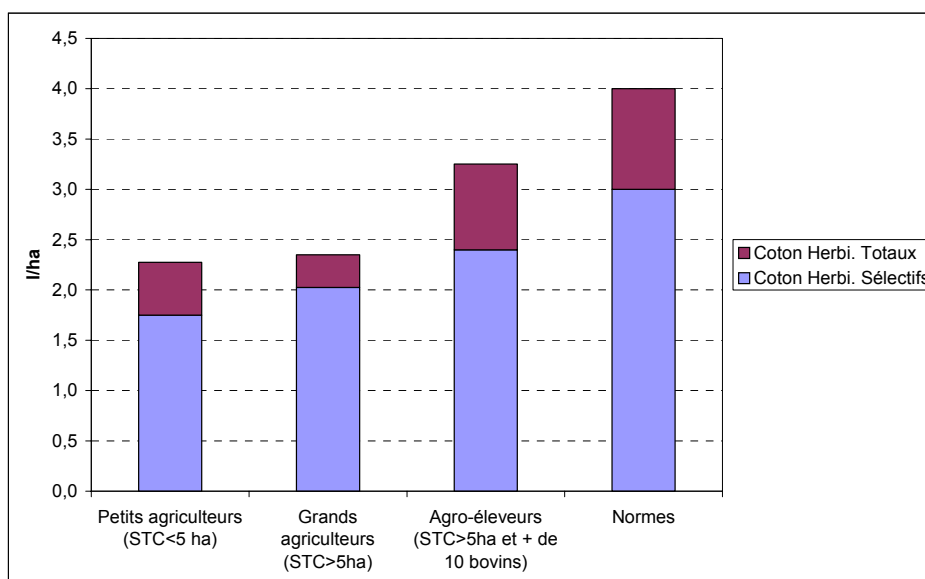


Figure 5 : Dose d'application des herbicides sélectifs et totaux sur coton à Koumbia et Kourouma en fonction du type d'exploitation

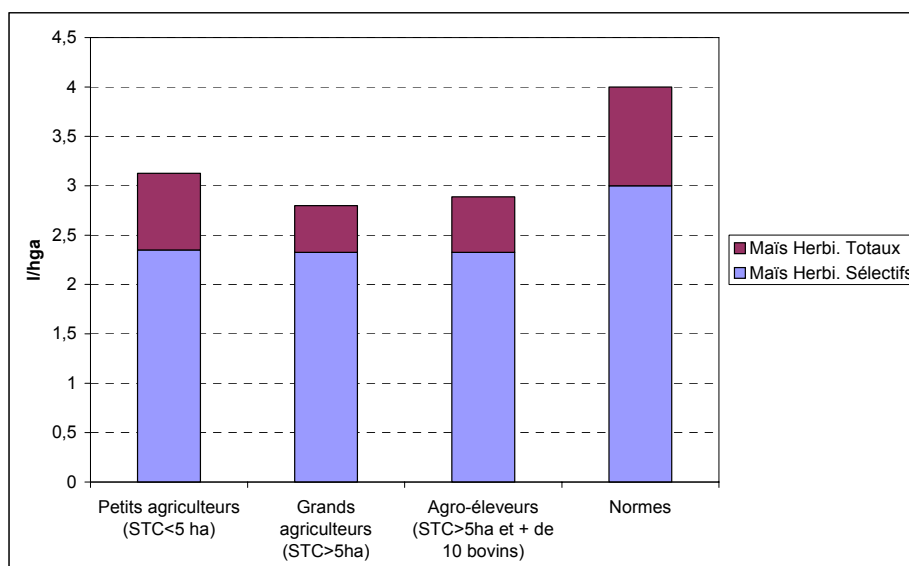


Figure 6 : Dose d'application des herbicides sélectifs et totaux sur coton à Koumbia et Kourouma en fonction du type d'exploitation

1.5.4. Contribution des études préalables à la problématique du thème traction animale

Les producteurs améliorent l'alimentation des bovins de trait en fin de saison sèche, mais les quantités de fourrages stockées sont très faibles et les rations de concentré de qualité comme le tourteau sont faibles en raison de son prix élevé. Pourtant, en zone cotonnière, le tourteau est un aliment de qualité et disponible qui mériterait d'être plus utilisé par les producteurs. Sous alimentés en saison sèche, les animaux sont donc le plus souvent fortement amaigris et en mauvaise condition physique pour démarrer les travaux agricoles. Ce constat soulève la question suivante : Comment améliorer l'alimentation des animaux de trait en fin de saison sèche et comment raisonner l'utilisation du tourteau de coton pour concilier les contraintes économiques des unités de production avec la remise en forme des bovins pour les travaux agricoles ?

Le labour à la charrue nécessite plusieurs pluies utiles avant de pouvoir être pratiqué notamment sur les sols argileux pris en masse au terme de la saison sèche. Certaines années lorsque la saison des pluies s'installe de façon erratique, certains producteurs notamment les moins bien équipés en traction animale accusent d'importants retards dans les semis ce qui impacte négativement leur rendement. Quelles alternatives techniques au labour peut-on proposer aujourd'hui ?

Le semis mécanique accélère fortement la mise en place des cultures et évite le démariage lorsque le réglage du semoir est bien fait. Aussi, il permet d'économiser de la semence lorsque la distribution est bien réglée (ce qui est intéressant pour des semences relativement coûteuses comme le maïs). Or le semis mécanique n'est pas connu à Koumbia. Comment favoriser l'apprentissage de cette technique par les producteurs de ce village et l'adapter à leurs contraintes spécifiques ?

Tels sont les éléments de problématique qui se sont dégagés de l'étape de diagnostic et de formulation du problème.

1.6. ETAPE 3 : COLLECTE DE SAVOIRS ACTIONNABLES

1.6.1. L'échange intervillageois de Dentiola (Mali)

Un échange a été organisé en 2006 avec le village de Dentiola situé dans le vieux bassin cotonnier du Mali sud dans la région de Koutiala. Ce village se caractérise par une pression anthropique très élevée et les producteurs y ont développé une intégration de l'agriculture et de l'élevage très poussée (Sangaré et al., 2006). Quatre producteurs de Koumbia et de Kourouma ont participé à cet échange (Traoré et al., 2006). Les visites d'exploitations ont porté principalement sur la gestion de la fertilité et la gestion de l'affouragement des ruminants en saison sèche.

A Dentiola, l'emprise agricole est très forte. Les espaces sylvo-pastoraux ne sont plus suffisants pour nourrir toute l'année tout le cheptel du village. Les producteurs se voient contraints d'envoyer une partie importante de leurs animaux en transhumance du mois d'avril (épuisement du disponible fourrager sur les vaines pâtures) au mois de janvier (ouverture de la vaine pâture). Il ne garde sur leur exploitation que le cheptel nécessaire pour produire de la fumure organique et pour les travaux des champs. A Dentiola, dans la majorité des cas, seuls les bœufs de trait (BdT) (en plus de quelques têtes) sont gardés dans l'enclos familial et consomment les résidus. Le reste du troupeau, les bovins d'élevage, est conduit en transhumance (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).



Figure 7 : Calendrier fourrager des bovins de trait et planning de transhumance des bovins d'élevage à Dentiola

Durant la saison sèche, le cheptel de trait est nourri presque exclusivement à partir des résidus fourragers stockés sur les exploitations et durant l'hivernage il est conduit au pâturage sur les espaces sylvo-pastoraux résiduels après les travaux des champs. Les producteurs de Dentiola stockent donc régulièrement des quantités importantes de résidus de récoltes à finalité

fourragère sur leurs exploitations. L'alimentation des animaux au cours de l'année est un problème crucial pour les paysans de Dentiola. Ils sont convaincus qu'il vaut mieux avoir moins d'animaux qui soient bien nourris et plus performant dans la traction animale, que d'avoir des animaux mal nourris et qui produisent moins.

Les producteurs de ce village ont aussi développé des pratiques originales en matière de valorisation des résidus agricoles et de pâturage.

Certains pratiquent le pâturage du mil au stade précoce. Au cours de l'hivernage, les bovins de trait sont conduits sur une parcelle de mil quand il a atteint la hauteur de 40 à 50 cm, mais avant la période de l'épiaison. Le mil est ainsi pâture sur pieds. Le pâturage n'empêche pas le mil d'arriver à maturité et favorise le tallage de la céréale. Il est possible de faire la même opération sur le sorgho et le maïs, mais il ne faut pas qu'ils consomment les parties terminales.

Certains pratiquent une exploitation raisonnée des résidus agricole. Dès la récolte, les parties les plus nobles des tiges sont coupées et stockées sur un hangar, puis les chaumes sont pâturées sur pieds et enfin les résidus restés au champ sont valorisés comme litière pour produire de la fumure organique en fosse. Certains producteurs disposent les résidus sur les hangars en fonction de l'évolution de leur qualité sous l'effet de la pluie. Ainsi, on place en bas les fourrages qui se décomposent le moins vite sous la pluie et en surface ceux qui devront être consommés le plus rapidement.

1.6.2. La formation des expérimentateurs et des membres des CCV

1.6.2.1. Formation à la méthode des NEC

Les producteurs volontaires pour les expérimentations ont été formés à l'utilisation du système de notation de l'état corporel (NEC) proposé par le Cirades (Vall et Bayala, 2004). Cette formation avait pour objectif d'impliquer les producteurs dans le suivi des expérimentations prévues sur la complémentation des bovins de trait en fin de saison sèche ; Cette formation a été conduite dans les villages par les chercheurs et techniciens. Après avoir expliqué les principes de la NEC, les producteurs se sont livrés à des travaux pratiques de notation. Cependant, ces travaux pratiques n'ont pas été aisés à mettre en œuvre car le nombre d'animaux disponibles n'était jamais très important. La formation s'est donc poursuivie par la suite durant la phase d'expérimentation. Il nous est apparu au terme des expérimentations que la méthode de NEC n'était toujours pas très bien maîtrisée par les producteurs.

1.6.2.2. Formation à l'utilisation de la dent IR12 (coutrier)

Des démonstrations d'utilisation de la dent IR12 ont été effectuées dans les deux villages au démarrage des essais. A priori, ce matériel n'est pas connu des producteurs de Koumbia et de Kourouma et il était nécessaire de leur présenter les principes du travail du sol en sec ainsi que de procéder à des démonstrations sur des parcelles paysannes. Les démonstrations ont été faites sur les parcelles de producteurs volontaires avec leurs propres animaux en 2006 et en 2007 (Figure 8).



Figure 8 : la dent IR12 et séances de démonstration

En 2006, les producteurs découvraient cet outil pour la première fois et doutaient de sa capacité à travailler le sol en raison de la finesse de la dent (1 cm). Des démonstrations ont été réalisées à Koumbia et à Kourouma (Tableau VIII).

A l'issue des démonstrations, les questions des producteurs, ont permis de clarifier les conditions d'utilisation de la technique :

1) Question : Faut-il labourer après le TSS (travail du sol en sec) et avant de semer ? Réponse : Non : vous pouvez effectuer un semis direct dans le sillon lorsque les conditions de semis sont bonnes (humidité du sol suffisante).

2) Question : Peut-on semer à sec ou doit-on attendre la pluie ? Réponse : Le semis à sec n'est pas un impératif dans une région où la pluviométrie est relativement abondante (contrairement au sahel où il est largement pratiqué), mais peu être envisagé (à tester ?)

3) Question : La croissance des plantes sera elle la même qu'avec un labour ? Réponse : A priori oui car le sol est travaillé et l'humidité se concentre au niveau du sillon creusé sur le billon (ce n'est pas comme le semis direct sans travail du sol ou on remarque un démarrage plus lent de plante à enracinement pivotant comme le coton).

4) Question : L'intervalle semis-1^{er} sarclage sera-t-il le même ? Réponse : A priori oui si la maîtrise des adventices est bonne, donc si le producteur a respecté les prescriptions pour l'application des herbicides.

5) Question : Ce travail n'est-il pas trop fatiguant pour les animaux ? Réponse : Pas plus que le labour (avec les vibrations en plus), mais il faut avoir des animaux en bonne forme physique et il est très important de les compléter en fin de saison sèche.

6) Question : Les pluies ne vont-elles pas tasser les mottes, refermer les sillons et rendre le semis difficile ? Réponse : Toutes les expériences conduites ailleurs (Cameroun) ont montré que non si le délai entre le TSS et le semis n'est pas trop long.

7) Question : Cette technique n'est-elle pas inapplicable lorsqu'il a trop plu ? Réponse : Oui, elle ne peut se faire que sur sol sec ou n'ayant reçu que quelques pluies.

8) Remarque : Dans les sols trop gravillonnaires, l'éclatement n'est pas bon. Complément : Oui, il faut un sol, suffisamment argileux.

9) Remarque : Il faut bien relever la roulette pour que l'outil s'enfonce profondément dans le sol (cf photo).

Tableau VIII : Compte rendu des démonstrations de la dent IR12 en 2006

Village	KOUMBIA	KOUMBIA	KOUROUMA
Nom volontaire	Marcel BAYE	Louis BOGNINI	Omar TRAORE
Type de sols	Partie AS (préférable pour essai) et partie G	Argileux et parties AS	Argileux-sableux
Texture du sol	Argilo-Sablo-Gravillonnaire	Argilo-Sableux	Argilo-Sableux
Aspect du sol	Billons	Billons	Billons
Humidité du sol	Sol sec	Sol sec	Sol sec
Nb paysans observateurs	6	10	4
Parcelle essai	50 m x 32 m 40 billons	50 m x 50 m 67 billons	100 m x 30 m billons IL 80 cm
Démonstration	40 billons réalisés en 1h40 10,4h/ha	67 billons réalisés en 1h25 soit 5,3 h/ha	15 lignes réalisées doit finir après la démonstration
Vitesse	2,1 km/h animaux lents car faibles (NEC 1,75-2,5)	3,1 km/h bovins rapides, en bon état (NEC 2,25-2,5)	3,3 km/h bovins rapides, puissant et bien nourris (NEC >3)
Remarques	Conditions essais médiocres : Billons sinueux Sol gravillonnaire Animaux maigres Age charrue en mauvais état	Bonne conditions d'essai (matériel et animaux) Sol avec plage de gravillons	A testé la dent avant sur une autre parcelle Bonne conditions d'essai (matériel, champs et animaux)

Au final, les démonstrations et les échanges intervillageois ont permis de préciser les conditions, les avantages, les limites et les conditions d'utilisation de la technique :

Avantages de la technique du TSS :

- 1) travail du sol rapide (2 fois plus rapide qu'un labour) ;
- 2) limité aux billons (préservation des inter-billons) ;
- 3) permet d'effectuer un semis précoce après un travail du sol précoce ;
- 4) investissement limité (la dent ne coûte que 11000 Fcfa et se monte sur les bâti de charrue).

Conditions d'utilisation du TSS :

- 1) les bovins doivent être bien nourris et en forme (compléter leur alimentation avec du tourteau durant 1 mois) ;
- 2) le sol doit être suffisamment argileux (ni trop sableux/gravillonnaire car pas d'éclatement, ni trop argileux effort demandé trop élevé) ;
- 3) le sol ne doit pas être trop humide (cette technique ne fonctionne que sur un sol sec ou bien ayant reçu un nombre de pluies) ;
- 4) il faut suivre les recommandations pour l'application des herbicides le jour du semis (surtout sur l'inter-billon non travaillé où des adventices se sont développés).

En 2007, des démonstrations ont également été effectuées chez les 10 producteurs volontaires pour l'expérimentation (Tableau IX).

Tableau IX : Relevé d'observation et commentaires des producteurs présents

Producteurs	BOGNINI Boyou	LY Brigui	SAWADO Arouna	BAYE Marcel	SAWADO Issiaka	TRAORE Drissa	ZABRE Arouna	TRAORE Salif	TRAORE Oumar	OUEDRAOGO Moumouni
Village	Koumbia					Kourouma				
Date	8/5/7	19/5/7	8/5/7	X	16/5/7	22/5/7	9/5/7	?	23/5/7	10/5/7
Texture du sol	S-A	A	G	X	G	A	S	?	S	A
Modelé du sol	Billon	Billon	Billon	X	Billon	Billon	Billon	Billon	Billon	Billon
Nb de lignes réalisées	14	12	10	X	10	26	24	43	20	20
Longueur lignes (m)	115	50	Nd	X	50	100	49	100	113	72
Eclatement sol	Moyen sol humide	Bon sol assez sec	Moyen sol humide	X	Moyen sol humide	Très bon	Très bon (sol sec +A)	Très bon	Bon	Très bon
Profondeur sillon (cm)	11,5	12	11	X	10	14	13	12	15	11
Comportement des animaux au travail	Bon	Bon	Bon	X	Bon	RAS	Nerveux au début puis calme	Nerveux au début puis calme	Nerveux au début puis calme	Nerveux au début puis calme
Nb de producteurs présents	13	5	15	X	7	5	8	4	7	50
Sur quels types de sols du village le travail du sol en sec est-il possible ?	Pas trop argileux	Argileux	Argileux	X	Argileux	Argileux	S-A	?	G-S	Argileux
Comment faites vous pour apprécier la qualité du travail du sol réalisé ?	Eclatement et profondeur	Eclatement et profondeur	Eclatement et profondeur	X	Eclatement et profondeur	Eclatement et profondeur	Eclatement et profondeur	Eclatement et profondeur	Eclatement et profondeur	Eclatement et profondeur
Que faut-il faire pour préparer les bovins de trait au travail du sol en sec (dressage, alimentation) ?	Dressage + Alimentation + Soins vétérinaires	Dressage + Alimentation + Soins vétérinaires	Dressage + Alimentation + Soins vétérinaires	X	Dressage + Alimentation + Soins vétérinaires	Dressage + Alimentation	Dressage + Alimentation	Dressage + Alimentation	Dressage + Alimentation	Dressage + Alimentation
Le travail du sol en sec est-il plus pénible pour les bovins que le labour ? Si oui que proposer vous pour adapter la conduite des animaux ?	+ Facile	+ Difficile	+ Facile	X	+ Difficile	+ Facile	+ Facile	+ Facile	+ Facile	+ Difficile
Le travail du sol en sec nécessite-t-il une utilisation particulière des herbicides ? si oui préciser (type herbicide, dose)	Oui selon l'enherbement	Oui Herbicide total selon l'enherbement	Inutile si TSS précoce	X	Oui en fonction de l'enherbement	Herbicide total + sélectif	Herbicide sélectif	Herbicide total + sélectif	Herbicide total + sélectif	Herbicide total + sélectif
Quels sont les inconvénients du travail du sol en sec par rapport au labour à la charrue ?	Pas d'inconvénient	Pas d'inconvénient	Ne marche pas si sol humide	X	Alimentation renforcée	Fatigant si animaux mal nourris	Fatigant si animaux mal nourris	Fatigant si animaux mal nourris	Fatigant si animaux mal nourris	Fatigant si animaux mal nourris
Quels sont les avantages du travail du sol en sec par rapport au labour à la charrue ?	Rapidité	Rapidité	Rapidité	X	Rapidité	Semis précoce	Semis précoce	Semis précoce	Semis précoce	Semis précoce

Globalement, ces démonstrations ont permis de préciser et d'affiner les conditions d'utilisation de la technique du TSS avec une dent IR12 :

- Le TSS répond bien sur les sols secs à dominante argileuse (bon éclatement des billons) ;

- Le TSS permet de creuser un sillon de 10 à 15 cm sur le billon permettant l'infiltration des premières pluies et créant ainsi de bonnes conditions d'humidité sous le sillon pour la germination des semences ; il est rapide (travail du sol limité à la ligne de semis) ;
- Le TSS est compatible avec la force de traction des bovins de trait ; l'apprentissage des bovins peu habitués à travailler sur un sol sec (ie : aux vibrations transmises par la chaîne de traction provoquées par les à coups de la dent) est rapide ; néanmoins les producteurs recommandent une complément alimentaire des bovins en fin de saison sèche ;
- Le TSS requiert l'application d'herbicides totaux et sélectifs pour contrôler l'enherbement sur les inter-billons non travaillés.
- Lorsque la saison des pluies s'installe mal (pluies sporadiques en mai), avec des pluies insuffisantes pour réaliser des semis dans de bonnes conditions la technique pose problème car, les pluies erratiques provoquent le comblement progressif des sillons et la reprise du champ par un labour devient nécessaire (ce qui a été le cas à Koumbia).

1.6.2.3. Formation à l'utilisation du semoir

Les producteurs de Koumbia utilisent très peu le semoir contrairement à ceux de Kourouma. Des formations sur l'utilisation du semoir ont donc été nécessaires à Koumbia en 2006 et en 2007.

Dans un premier temps, des producteurs de Koumbia se sont rendu à Kourouma (mai 2006) pour voir comment et dans quelles conditions le semis mécanique est utilisé à Kourouma. Puis, des producteurs de Kourouma expérimenté sur la technique du semis mécanique se sont déplacés à Koumbia pour animer des démonstrations de semis mécaniques sur les parcelles de paysans de Koumbia (Figure 9).



Figure 9 : Semoirs tambour et à disque et une démonstration à Koumbia

Au départ, les producteurs de Koumbia, se posaient de nombreuses questions sur la maîtrise technique du semis (comment préparer le sol ? comment aligner les lignes ? comment régler les semoirs ?). Les démonstrations des producteurs de Kourouma effectuée avec les deux types de semoirs utilisés dans ce village ont permis de répondre à ces questions initiales

- 1) semoir à disque de type super éco + disque à 8 crans (125.000 Fcfa), dit « français » ;
- 2) semoir à « tambour » très simple (65.000 Fcfa), dit « local ».

Comment préparer le sol ? : Le semis se fait simplement après la labour de la parcelle en billon. Il faut simplement éviter de faire des billons trop élevés

Comment semer en ligne ? : Le respect de l'interligne est facilité par l'utilisation du joug enjambeur de 160 cm (joug de sarclage). La Figure 10, illustre la technique : 1) à l'aller, le bovin de droite situé à 80 cm de la ligne de semis N marque la ligne de semis N+1 ; 2) au retour, le semeur suit la ligne N+1 tandis que le bovin de gauche marque la ligne N+2, etc.... Cette technique est préférée à l'utilisation du rayonneur fixé sur le semoir qui s'agrippe sur les débris végétaux et les souches souvent présentes sur les champs et qui dans un mouvement de ressort percute et blesse les jambes du semeur.

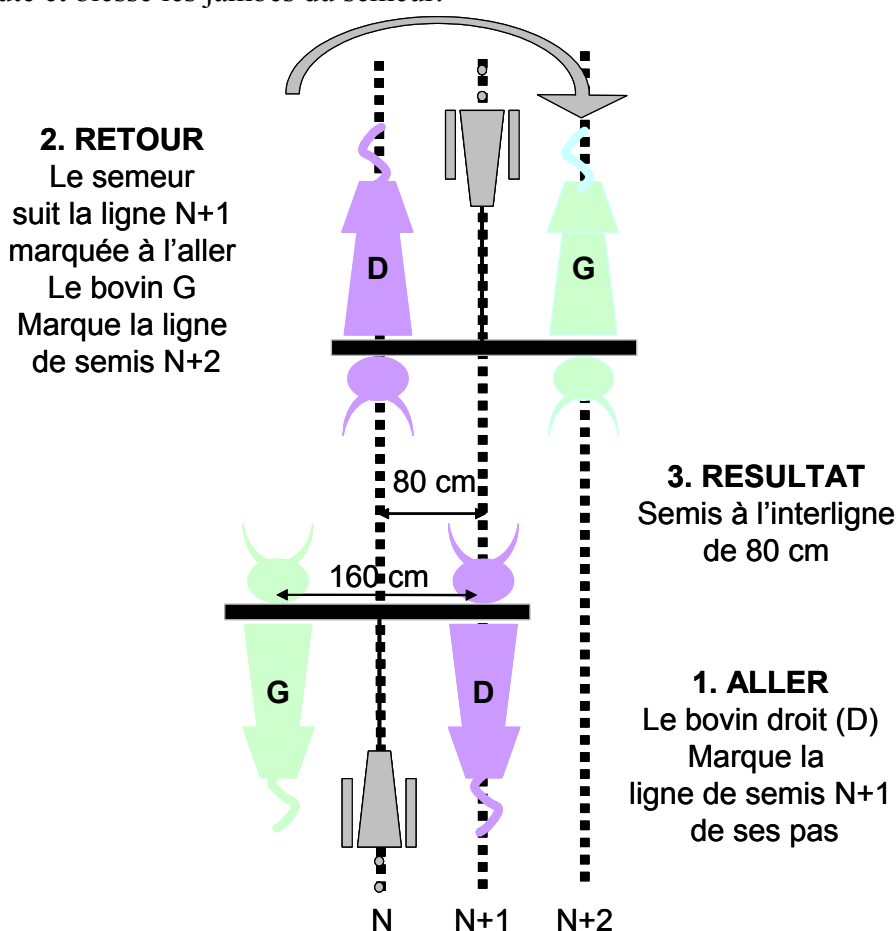


Figure 10 : Utilisation du joug de sarclage (entraxe 160 cm) pour semer à un interligne de 80 cm

Comment régler le semoir ? : Pour le semoir à disque, le choix du disque dépend de la semence. Les producteurs recommandent des disques à 8 crans ou 10 crans pour une meilleure densité de semis. Avec le semoir tambour, le réglage de la descente des semences se fait par ajustement de la ceinture pour définir l'ouverture du trou (cette technique nécessite une bonne pratique. Les réglages de la profondeur de travail du coutre, du soc semeur et de la

rasette se font sur les premiers allers-retours et dépendent de l'état de surface de la parcelle. Les producteurs retirent une rasette pour limiter l'enfouissement de la graine.

Un test de distribution a été réalisé sur piste avec les 2 semoirs, en relevant tous les accessoires destinés à travailler le sol (coutre, soc semeur, rasette). La distribution en poquet a été plus régulière avec le semoir à disque (nombre de graines par poquet compris entre 4 et 7) et les interpoquets étaient mieux marqués et plus espacés. Avec le semoir tambour, le semis est pratiquement continu et la densité de graine beaucoup plus élevée.

Certains producteurs de Kourouma préfèrent le semoir SuperEco malgré son prix plus élevé car le semoir à tambour gaspillerait trop de semences ce qui réduit l'intérêt de la technique (perte de semence et d'argent, démariage nécessaire...). D'autres au contraire paraissent très attachés à l'utilisation du semoir local (tambour) et estiment qu'il est aisé de régler la distribution des semences.

Le semoir tambour est très rustique et subit peu de panne. Pour le semoir à disque, la panne la plus fréquente concerne le petit pignon du système de distribution. C'est réparable sur place (avec un graissage régulier ce pignon ne se change que tous les 2 ans). C'est pourquoi, il a été conseillé aux producteurs de Koumbia d'utiliser une pâte à base de poudre de néré (plutôt que de la boue) sur les semences non délintées de coton.

Au terme des démonstrations de semis mécanique à Kourouma, les producteurs de Koumbia estiment que le semis mécanique permet ;

- de gagner du temps (2 à 3 personnes par ha en semis mécanique contre 4 à 5 /ha en semis manuel) ;
- d'avoir des semis bien faits (densité de semis élevée et régulière enfouie à la bonne profondeur) ;
- ce qui réduit beaucoup les travaux de démariage d'où une économie de main d'œuvre qui pourrait se consacrer à d'autres tâches. (NB : les producteurs de Koumbia ajoutent qu'avec une densité de semis pas trop élevée les dépenses en engrais sont moins importantes et au final les rendements sont plus élevés).

La maîtrise de la technique nécessite cependant de satisfaire à plusieurs conditions :

- un sol bien préparé (billons pas trop hauts) ;
- des animaux calmes ;
- des outils bien réglés (choix du bon disque, réglage des outils travaillant le sol) et bien entretenus (graissage du système de distribution).

Dans un second temps, un producteur de Kourouma utilisateur régulier des semoirs mécaniques s'est rendu à Koumbia pour effectuer des démonstrations sur les parcelles de deux producteurs volontaires pour le thème semis mécanique (25 producteurs ont assisté aux démonstrations + forgeron + techniciens de Koumbia).

Le test n'a pas été facile car les parcelles n'étaient pas très bien préparées pour un semis mécanique (billons trop élevés) et les producteurs novices avaient des difficultés à semer en ligne. Le démonstrateur est ainsi revenu sur la technique de labour et de préparation du sol avant semis ainsi que sur la méthode de semis en ligne avec le joug enjambeur (on a changé le joug de 80 cm pour le joug enjambeur de 160 cm ce qui a réglé le problème. Après plusieurs réglages des outils, les démonstrations se sont déroulées convenablement.

Lors de la discussion de bilan les producteurs de Koumbia :

- ont clairement indiquer leur préférence pour le semoir à disque (maniement plus facile, dose de semence plus régulière, enfouissement meilleur) ;
- sont revenus sur le choix des disques (24 crans pour la semence de coton vêtue ; 8 crans pour le coton délinté et le maïs. Le démonstrateur a indiqué qu'il préférerait quand à lui travailler avec un disque à 9 crans) ;
- ont demandé le prix des 2 matériels et ont trouvé élevé le prix du semoir à disque ;
- sont revenus sur les avantages du semis mécanique : i) rapidité de l'opération par rapport au semis manuel ; ii) régularité du semis (en densité et en profondeur) ; iii) suppression du démariage si la distribution du semoir a été bien réglée ;
- certains envisagent d'examiner de s'organiser afin de bénéficier de crédits pour l'achat de semoirs.

Un producteur qui n'était pas prévu initialement pour l'expérimentation a utilisé le semoir sur son champ en l'attelant à un âne (LY B.). Le résultat a été très concluant et il s'est inscrit pour le thème en 2007

En 2007, des séances de démonstration ont été réalisées à Koumbia chez les 5 volontaires pour l'expérimentation (Tableau X).

Tableau X : Relevé d'observation et commentaires des producteurs présents

Producteurs	BOGNINI Boyou	LY Brigui	SAWADOGO Arouna	BAYE Marcel	SAWADOGO Issiaka
Village	Koumbia				
Date	27/6/7	15/6/7		X	?
Semoir utilisé	SuperEco	Tambour	SuperEco	X	SuperEco
Préparation du sol	IR12	IR12	IR12	X	IR12
Culture semée	Coton	Maïs		X	Coton
Localisation du semis	Sur billon éclaté	Sur billon éclaté	Sur billon éclaté	X	Sur billon éclaté
Nb de lignes réalisées	20	20	22	X	?
Longueur des lignes (m)	100	50	40	X	100
Dose de semence (kg/ha)	31	47	74	X	20
Nb de producteurs présents	?	?	?	X	?
Quelle est selon vous la préparation du sol adaptée pour effectuer un semis mécanique ?	TSS ou labour	Labour à plat et IR12	Labour à plat et IR12	X	Labour à plat et IR12
Comment faut-il régler le semoir ?	Bien choisir le disque et réglage des rasettes	Bien positionner la ceinture sur le tambour pour régler la chute des semences	Vérification du disque réglage du bec et des rasettes	X	Vérification du disque réglage du bec et des rasettes
Comment doit on choisir le disque en fonction des cultures ?	En fonction du type de semence	?	En fonction du type de semence	X	Disque à cran pour coton Disque 8 trous pour maïs et coton délinté
Comment doit on faire pour semer droit et respecter l'interligne ?	?	Avec traceur	Rayonneur ou technique du « joug »	X	Utiliser un joug de 160 cm pour marquer la ligne par les pas du bovin
Quels sont les inconvénients du semis mécanique par rapport au semis manuel ?	Si bien réglé pas d'inconvénients	Il faut un sol humide, + de démariage	Si bien réglé pas d'inconvénients	X	Si bien réglé et animaux bien dressés pas d'inconvénients (a semé avec un âne en 2006)
Quels sont les avantages du semis mécanique par rapport au semis manuel ?	Gain du temps	Avantageuse si manque de main d'œuvre	Gain du temps	X	Gagne du temps et réduit le démariage
Que préférez vous : le semoir Local ou le Semoir Français (disque) ? dites pourquoi ?	SuperEco car réglage plus précis et + facile	SuperEco car réglage plus précis et + facile	SuperEco car réglage plus précis et + facile	X	SuperEco car réglage plus précis et + facile

Cette année, les conditions n'étaient pas bonnes en raison du manque de pluie. L'humidité du sol était insuffisante pour envisager des semis dans de bonne condition à la date des démonstration. Les producteurs ont eu des difficultés pour le réglage des semoirs ce qui a conduit à des doses de semences trop élevées. Leur préférence va plutôt au semoir à disque qui selon eux est plus facile à régler et aussi plus précis dans la distribution. Néanmoins, il ressort de ces démonstrations que la maîtrise du semis mécanique n'est pas encore acquise à Koumbia. Des formations et des démonstrations complémentaires seront encore nécessaires.

1.7. ETAPE 4 : ETUDE DE FAISABILITE DE L'EXPERIMENTATION

Comment on été choisi les objectifs des expérimentations

A partir des résultats de l'étape 2 (Diagnostic et formulation du problème) et de l'étape 3 (Collecte de savoirs actionnables) les partenaires de TERIA ont élaboré les protocoles des expérimentations et surtout dans un premier temps ont précisé leurs objectifs spécifiques.

- *Objectifs pour l'expérimentation sur la complémentation raisonnée des BDT* : Relever l'état corporel des bovins de trait en fin de saison sèche par une complémentation alimentaire raisonnée pour préparer les bovins aux travaux agricoles et notamment à l'épreuve du travail du sol en sec ;
- *Objectif pour le travail du sol en sec et le semis mécanique* : recherche d'une alternative au tout labour par le recourt aux techniques de culture simplifiées. Expérimenter et évaluer les effets du travail du sol et sec suivi d'un semis mécanique sur le comportement des cultures, les rendements et l'organisation du travail sur l'exploitation ;

1.7.1. Protocole de complémentation raisonnée des bovins de trait

Echantillonnage des producteurs : 10 producteurs propriétaires de bovins de trait ont été identifiés par les CCV. Ils se sont engagés à suivre un essai de complémentation d'une paire de bovins de trait à base de tourteau de coton.

Plan expérimental retenu : Une paire de bovins par producteur a été retenue sur proposition du producteur. Les producteurs ont été au préalable sensibilisés sur la technique de notation de l'état corporel (NEC). Le suivi des NEC, des conditions d'alimentation et de conduite générale des animaux a débuté environ 1 mois avant le début de la complémentation. Les rations ont été fixée à 1,2 kgTDC/j/animal durant toute la période d'essai (le producteur est chargé du suivi de la distribution, utilisation d'une grande « boîte de tomate » pour respecter la dose) ; le TDC a été fourni par TERIA).

Phase de suivi de l'expérimentation. Les animaux ont été notés, 27j avant le début de la complémentation, 21j et 46j après le début de la complémentation (+ relevé des autres observations).

1.7.2. Protocole d'application raisonnée de la fumure organique

Echantillonnage des producteurs : 5 producteur/village x 2 village ; identifiés par le CCV selon les critères prédéterminés dans le cahier des charges.

Choix de la parcelle et de la culture : le producteur propose une parcelle et une culture de son choix.

Plan expérimental : division de la parcelle en 1 partie test (TSS + SM) et 1 partie témoin (pratique habituelle du producteur) ; chaque partie mesure environ 50 m x 50 m. Sur chaque parcelle, 5 placettes d'observations (3x4m²) ont été positionnées.

Phase de suivi : chaque parcelle a fait l'objet d'un suivi d'un technicien du Cirad secondé par des producteurs (1/village), les propriétaires des champs s'étaient aussi engagés à participer au suivi et à organiser des visites commentées de son champ :

- 1) de l'itinéraire technique en distinguant la partie test de la partie témoin (sol, culture, apport de FO, préparation du sol, semis, herbicidage, démariage, apport engrais minéraux, désherbage, sarclage, buttage, traitements ;
- 2) d'un état de la culture observés sur 5 placettes/parcelle de 12 m² chacune (5 sur la parties test et 5 sur la partie témoin), sur lesquelles ont été noté à 7 dates répartie entre le labour et la récolte : l'enherbement (note de 1 à 9), le nombre de poquets/m, la hauteur des plants, l'état de la floraison (0, 25, 50, 75, 100%), l'état de l'épiaison (0, 25, 50, 75, 100%) :
- 3) une mesure du rendement grain (coton graine) et paille (tige de cotonnier) sur chaque placette et par agrégation par parcelle.

1.8. ETAPE 5 : MISE EN ŒUVRE DE L'EXPERIMENTATION

1.8.1. Essai complémententation raisonnée des bovins de trait

La Figure 11 indique l'évolution des NEC des bovins de trait au court de l'expérimentation. Avant le démarrage de la complémententation, certains bovins étaient dans une phase stationnaire du point de vue de la NEC, certains maigrissaient, certains enregistraient une légère amélioration de leur état. La figure indique les évolutions de NEC en fonction de la NEC du jour de démarrage de la complémententation (J0). L'effet de la complémententation sur l'amélioration de la NEC augmente plus la NEC de départ était faible. Cependant, dans la second partie de l'essai on relèvera un fléchissement du rythme d'amélioration de la NEC voir une dégradation de la NEC chez les bovins en meilleur état. Ceci s'explique par les pluies précoces et abondantes du mois d'avril qui ont provoquée la pourriture des fourrages stockés en plein air pour les animaux de trait. Cet incident semble avoir affecté plus spécifiquement les animaux en meilleur état.

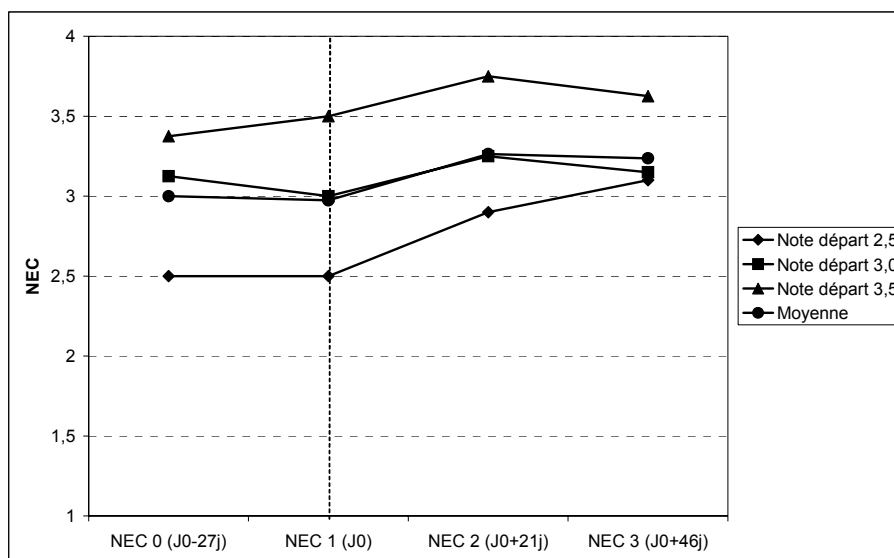


Figure 11 : Evolution des NEC des bovins soumis à l'essai de complémententation raisonnée en 2007

En 2006, les plus précoces n'avaient pas perturbé l'expérimentation. Aussi l'amélioration des NEC avait été plus remarquable sur toutes les catégories de bovins de trait. En moyenne, les

bovins avaient vu leur NEC progresser d'un demi point entre le début et la fin de l'expérimentation.

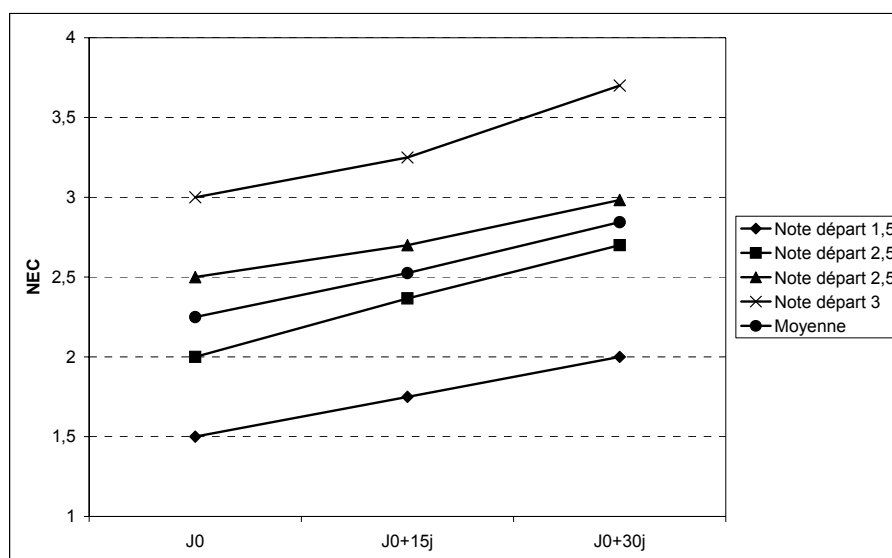


Figure 12 : Evolution des NEC des bovins soumis à l'essai de complémentation raisonnée en 2006

Quoi qu'il en soit les résultats des 2 années d'expérimentation sont entachées par l'absence d'animaux témoins ne recevant pas de tourteau et soumis aux mêmes conditions d'élevage que leurs congénères. Cette erreur sera corrigée en 2008 par la reprise de l'expérimentation pour une troisième fois, cette fois avec l'identification d'animaux témoins.

En attendant les résultats définitifs, une application technique pratique des résultats de cette expérimentation est à l'étude. Il s'agit de proposer aux propriétaires de bovins de trait une méthode pour évaluer la quantité et la durée de complémentation de leurs bovins de trait en fonction de l'état corporel de leurs bovins en vue de leur préparation à la campagne agricole. En raison du prix relativement élevé du tourteau de coton (4500 Fcfa le sac de 50 kg en 2006), de sa qualité d'aliment de complément (1 UF/kg, 426 gMAD/kg), de sa disponibilité dans les zones cotonnière, cet aliment sera privilégié.

Problématique. En fin de saison sèche, les ressources fourragères sont rares et de mauvaise qualité. Les besoins alimentaires des bovins de trait ne sont plus couverts. Les animaux maigrissent. Lorsque la campagne agricole reprend, les animaux sont affaiblis. Pourtant ils sont soumis à un travail intense pour les labours. Ceci constitue un risque pour leur santé avec des conséquences grave pour leur propriétaire si l'animal tombe malade. La méthode proposée vise à remédier à ce problème.

Objectif de la complémentation raisonnée :

- Remise en forme des bovins de trait en fin de saison sèche ;
- Par une complémentation alimentaire adaptée au besoin de l'animal ;
- Pour avoir des animaux forts et en bonne santé dès le démarrage de la campagne agricole.

La méthode déroule en 3 étapes

Étape 1. Évaluation de l'état corporel des bovins de trait en fin de saison sèche (mars). Ce qui suppose de former les producteurs à la méthode de la NEC

Étape 2. Mise en place d'un programme de complémentation alimentaire adapté basé sur l'utilisation du tourteau de coton (mars). Ce qui suppose de proposer un programme de complémentation

Étape 3. Suivi de l'évolution de l'état corporel de l'animal (mars à juin) et ajustement. Suivi de l'état corporel des animaux sur une abaque et règles d'ajustement

Étape 1. Comment attribuer une note d'état corporel ?

La notation de l'état corporel (NEC) permet d'apprécier l'état des réserves corporelles (gras sous-cutané, protides et minéraux) et en particulier la quantité d'énergie disponible pour le travail. On observe au moins 5 points anatomiques de dos et 4 points anatomiques de profil (Figure 13).

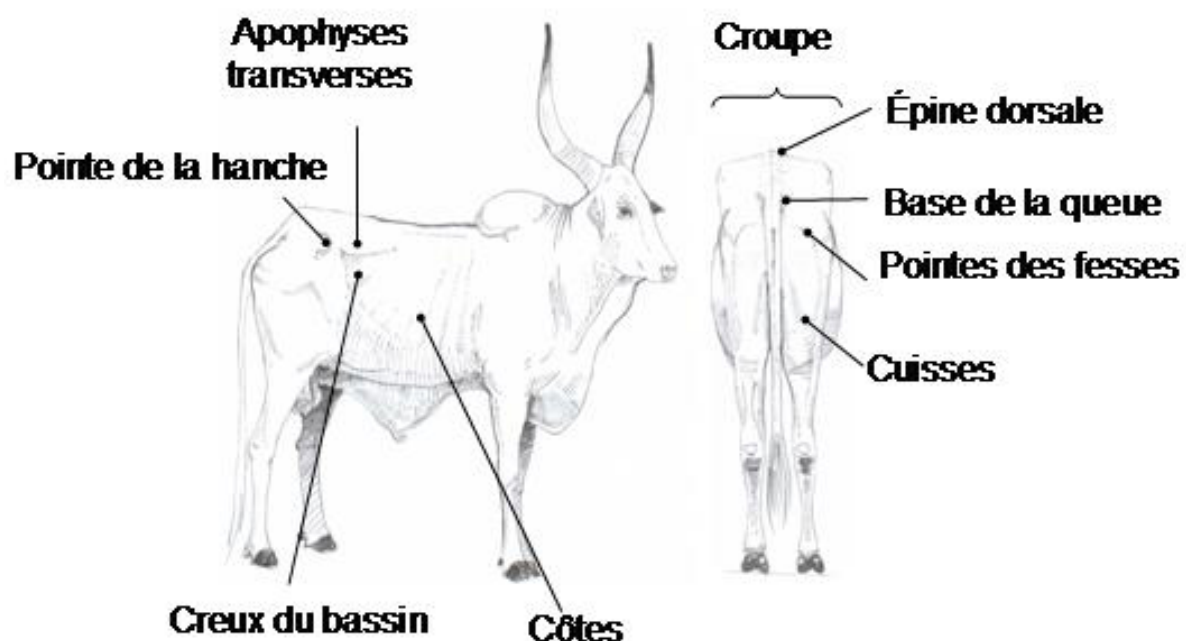
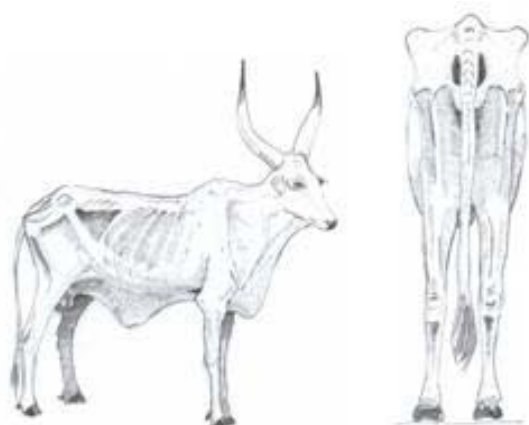


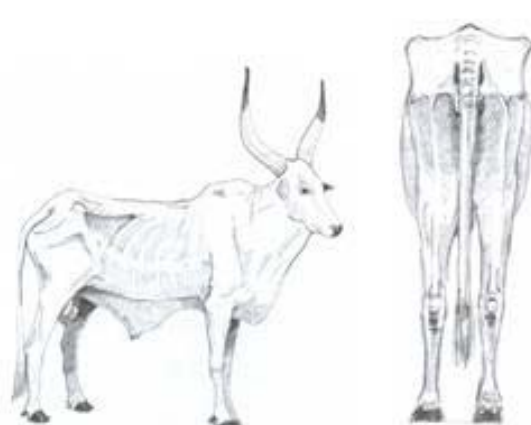
Figure 13 : Les 9 points de repères anatomiques pour la notation

L'état corporel d'un animal peut varier de cachectique (très maigre), NEC=0, à très gras, NEC=5. La notation se fait d'après l'observation des animaux (Figure 14).

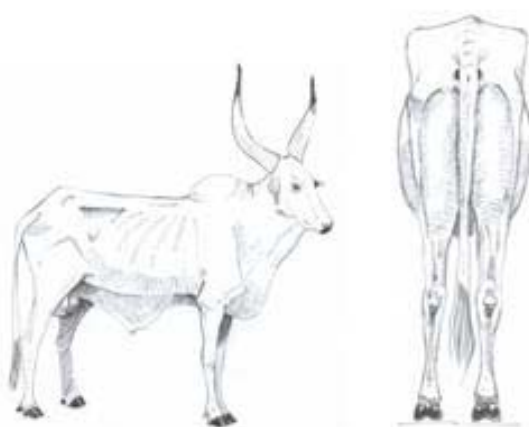
Le notateur attribue une note arrière entre 0 et 5. Puis il attribue une note de flanc entre 0 et 5 d'après la vue de côté. La note globale de l'animal est la moyenne des 2 notes. Ainsi la note est établie au demi point prêt (exemple : $(2+3)/2=2,5$). Pour noter de l'arrière, nous conseillons de partir de la note moyenne de 2,5 et de se demander si la note de l'animal est « supérieure à 2,5 ? » ou « inférieure à 2,5 ? ». Si la réponse est « supérieure à 2,5 » on se repose la même question par rapport à la note 4 (« supérieure à 4 ? » ou « inférieure à 4 ? »). Si la réponse est « inférieure à 4 » la note attribuée est 3, si elle est « égale à 4 » la note attribuée est 4 si elle est « supérieure à 4 » la note attribuée est 5. On recommence la même opération pour la note de flanc.



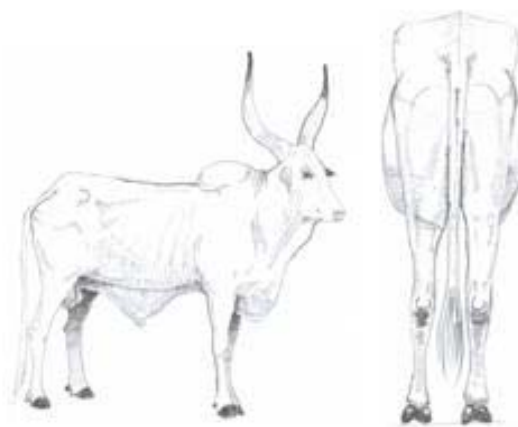
NOTE 0 : inapte au travail



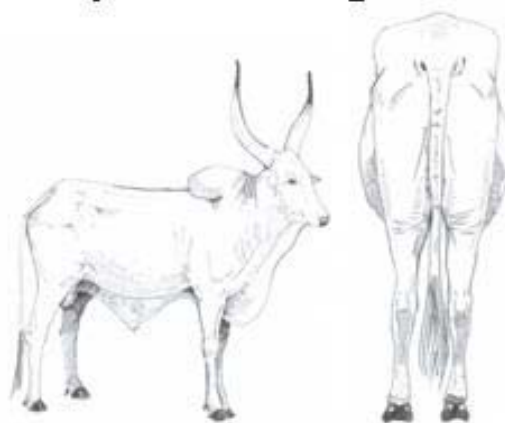
NOTE 1 : trop maigre pour le travail



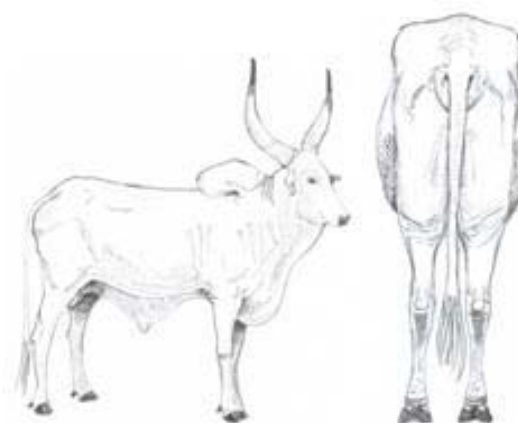
NOTE 2 : acceptable pour travaux légers



NOTE 3 : apte au travail



NOTE 4 : apte au travail



NOTE 5 : trop gras

Figure 14 : Les NEC des zébus de trait

Étape 2. Mise en place du programme de complémentation

La note attribuée à l'animal en mars détermine le programme de complémentation à mettre en place, comme cela est indiqué dans le Tableau XI. L'aliment retenu pour le programme de complémentation est le tourteau de coton en raison de sa richesse en énergie et en azote, mais

aussi de sa disponibilité. L'objectif à atteindre est un animal de note 3 au démarrage des travaux. Le tableau I, indique le nombre de sacs de tourteau à distribuer par animal à raison de 1,2 kg/j (soit une boîte de tomate par jour et par animal).

Pour un animal noté 2 en mars, il faudrait prévoir 2 sacs de tourteau de coton distribué à raison de 1 boîte de tomate par jour.

Pour les animaux ayant une note de départ inférieure à 1, il est recommandé de le faire consulter par le vétérinaire et d'envisager des soins complémentaires.

Tableau XI. Recommandations pour la complémentation des bovins de trait

Note d'état corporel initiale (NECi)	1,5	2,0	2,5	3,0
Objectifs NEC à atteindre (NECf)	3	3	3	3
Nombre de sacs de tourteau de coton/bovin	3	2	1	0
Période de distribution	mars-avril- mai	avril-mai	mai	-

NB : ces recommandations seront ajustées à la suite de l'expérimentation 2008 qui prendront en compte des bovins témoins (sans complémentation)

Étape 3. Suivi de l'évolution des animaux et ajustement de la complémentation

Le suivi de l'état corporel se fait sur l'abaque présenté ci-dessous. L'objectif est d'avoir des NEC situées dans la zone verte en fin de période de complémentation

- Report des notes au à J0 ;
- Report des notes à J30 (ajustement le cas échéant) : normalement, l'animal doit avoir gagner ½ point après avoir consommé 1 sac de tourteau. Si tel n'est pas le cas augmenter la ration ou consulter l'agent de l'élevage ;
- Report des notes à J60 (prolongation ou suspension du programme).

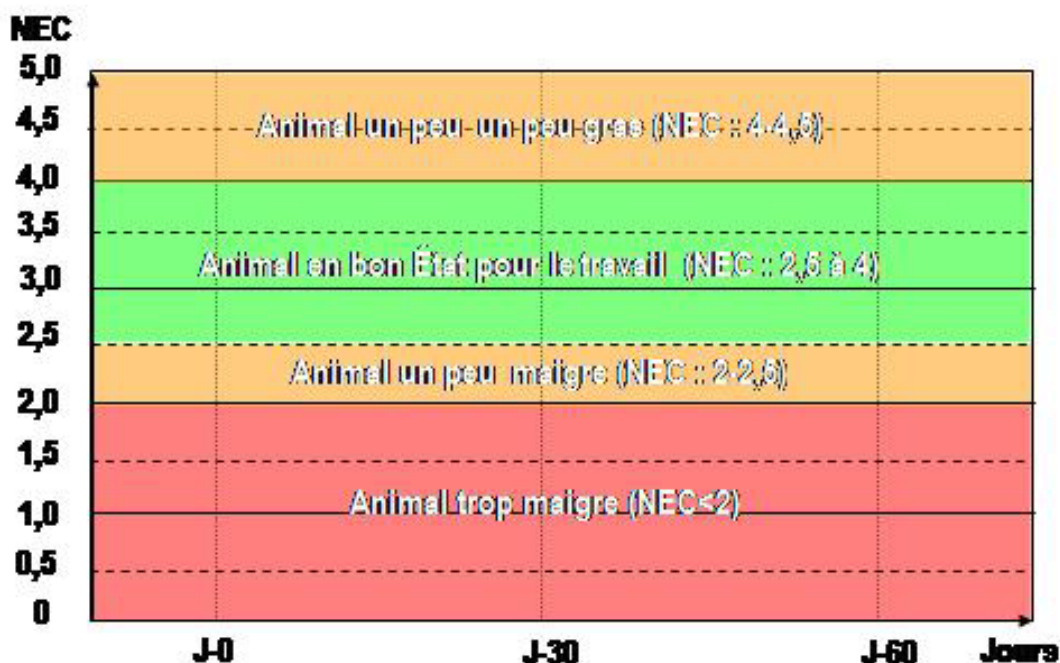


Figure 15 : Abaque pour le suivi de la NEC des bovins de trait

1.8.2. Essai travail du sol en sec et semis mécanique

L'expérimentation s'est déroulée sous des scénarios pluviométriques très différents à Koumbia et à Kourouma. A Koumbia, la pluviométrie 2007 a été très mauvaise : des pluies précoces en avril sans intérêt agricole, un déficit pluviométrique important en mai et juin et enfin une pluviométrie très élevée en août. Ce scénario a fortement perturbé la mise en place des cultures. La majorité des semis a été effectuée début juillet 2007. A Kourouma en revanche, la pluviométrie a été correcte en mai et en juin ce qui a permis une installation des culture dans des conditions quasi normales. Cette différence de scénario pluviométrique a fortement marqué le déroulement de l'expérimentation et a justifié, selon notre appréciation, une présentation des résultats par village (Tableau XII pour Kourouma et Tableau XIII pour Koumbia).

Tableau XII : Résultats expérimentation TSS/SM à Kourouma

Village	Kourouma		x	Kourouma				x	Kourouma	
Nom	ZABRE		x	TRAORE		TRAORE		x	TRAORE	
Prénom	Arouna		x	Drissa		Salif		x	Omar	
Parcelle	Témoin	Test	x	Témoin	Test	Témoin	Test	x	Témoin	Test
Culture	coton	coton	x	maïs	maïs	maïs	maïs	x	sorgho	sorgho
Texture sol	S-A	S-A	x	A	A	G-A	G-A	x	S-A	S-A
FO	0	0	x	0	0	0	0	x	0	0
Modalité labour	labour	IR12	x	labour	IR12	labour	IR12	x	labour	IR12
Date labour	1/6	25/5	x	4/6	4/6	28/5	28/5	x	28/5	25/5
Semoir	local	local	x	français	français	local	local	x	manuel	français
Date Semis	2/6	2/6	x	6/6	6/6	11/6	7/6	x	3/6	31/5
Date Resemis	15/6	15/6	x	x	x	x	22/6	x	15/6	x
Herbicide total	Roundup	Roundup	x	0	Roundup	Roundup	Roundup	x	Touchdown	Touchdown
Quantité herb. tot.	1bte ncaf	1bte ncaf	x	0	1bte ncaf	0,5litre	0,5litre	x	1l/ha	1l/ha
Date herb. tot.	3/6	3/6	x		9/6	12/6	8/6	x	3/6	31/5
Nom herb sél	Andocoton	Andocoton	x	Atrane	Atrane	Atrane	Atrane	x	0	0
Quantité Herb sél	2 btes	2 btes	x	2l/ha	2l/ha	0,5litre	0,5litre	x	0	0
Date herb. sél.	3/6	3/6	x	9/6	9/6	12/6	12/6	x	x	x
Date démariage	17/6	17/6	x	25/7	25/7	continu	continu	x	12/7	7/7
Date NPK	12/7	12/7	x	23/7	23/7	7/7	7/7	x	x	x
Quantité NPK	20	20	x	20	20	56	56	x	0	0
Date urée	x	12/7	x	30/7	30/7	18/7	18/7	x	x	x
Quantité urée	0	10	x	10	10	27	27	x	0	0
Date sarclage	6/7	6/7	x	15/7	15/7	13/7	13/7	x	7/7	27/6
Date désherbage	6/7	6/7	x	20/7	20/7	12/7	14/7	x	17/6	17/6
Date buttage	10/8	10/8	x	30/7	30/7	18/7	18/7	x	19/7	19/7
Trait insecticides	5	5	x	x	x	x	x	x	x	x
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Note enherbement	2,3	2,5	x	3,5	2,7	3,4	3,3	x	3,0	3,4
Nb plants/ha	46 000	45 833	x	19 667	24 333	22 500	24 167	x	26 500	28 500
Haut. plts 12/06 (cm)	6	5	x	9	9	0	7	x	11	8
Haut. plts 26/06 (cm)	16	14	x	25	27	19	25	x	29	22
Haut. plts 12/07 (cm)	37	29	x	75	88	51	62	x	51	47
Haut. plts 31/07 (cm)	71	58	x	198	199	145	182	x	117	104
Haut. plts 22/09 (cm)	122	121	x	198	200	198	200	x	201	191
RDT Gr/Cap (kg/ha)	1 850	1 983	x	3 517	4 100	2 883	4 583	x	1 168	1 716
RDT Test/Témoin (%)	100%	107%		100%	117%	100%	159%		100%	147%
RDT Paille/Tige (kg/ha)	4 483	4 433	x	2 162	2 772	1 882	2 854	x	14 795	16 860

A Kourouma, l'expérimentation a été effectuée sur 1 champ de coton, 3 parcelles de maïs et 1 parcelle de sorgho. Une parcelle de maïs a été totalement inondée à partir du mois d'août détruisant la récolte (elle a été écartée de l'analyse).

Le travail du sol à la dent IR12 s'est globalement bien déroulé. Les sols étaient suffisamment secs et argileux pour permettre un bon travail du sol par la dent. Les semis ont été effectués directement sur la ligne de travaillée avec le semoir du producteur (à disque ou à tambour). Le travail du sol et les semis ont été plus précoces sur les parties test (TSS/SM). Sur les parties témoins, les producteurs ont effectué un labour classique à la charrue suivi par un semis mécanique comme à leur habitude (à l'exception d'un semis manuel pour Traoré O).

Par la suite, les producteurs ont procédé aux mêmes interventions sur les deux parties de la parcelle (test/témoin) ce qui facilitera la comparaison des observations effectuées des 2 cotés. Seuls 2 producteurs ont effectué quelques opérations différenciées :

1. Traoré D. : pas d'application d'herbicide totale sur la partie témoin ;
2. Zabré A. : pas d'application d'urée sur la partie témoin.

Le niveau d'enherbement moyen sur les parties test et témoin n'a pas révélé de différence significative y compris durant la période de démarrage de la culture (durant laquelle on craignait une infestation des adventices plus forte sur la partie test en raison d'un travail du sol limité à la ligne de semis).

Les densités (nombre de plants/ha) présentent peu de différence. On remarquera cependant que pour le maïs et pour le sorgho la densité est plus élevée sur la partie test. Mais cette différence est difficile à interpréter dans les conditions de l'expérimentation.

La Figure 16, indique l'évolution de la hauteur des plants sur les parcelles d'expérimentation. A toutes les dates du cycle les différences observées ne sont pas significatives. Pour le coton, la hauteur des plants sur la partie témoin¹ est légèrement supérieure mais au terme du cycle la différence est comblée.

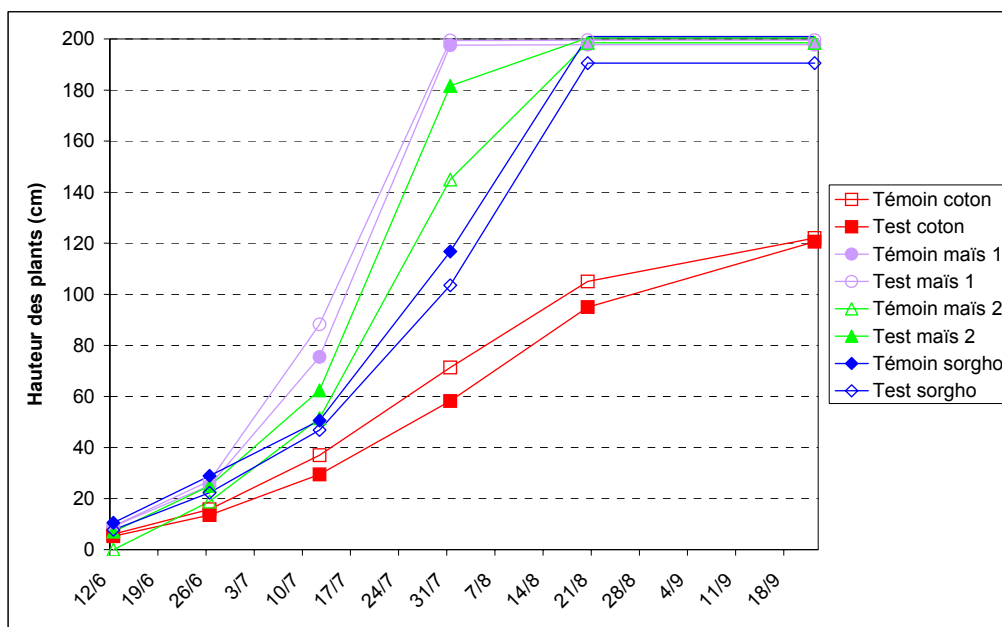


Figure 16 : Evolution de la hauteur des plants sur les parcelles d'expérimentation à Kourouma

¹ Le coton, plante à enracinement pivotant se développe mieux sur un sol labouré et travaillé en profondeur que sur un semis direct. Ceci a été maintes fois observée au Nord-Cameroun. Cependant, cette différence est généralement comblée au cours du cycle végétatif.

Concernant les rendements. Sur la parcelle de coton, il n'y a pas de différence de rendement entre les parties test et témoin. Sur les deux parcelles de maïs et la parcelle de sorgho, le rendement est plus élevée sur la partie test ce qui sans doute du en grande partie à une densité de plants à l'hectare plus importante sur cette partie (mais qui n'est pas un effet de la technique TSS/SM proprement dit, mais plutôt lié à la pratique de l'agriculteur). Conclusion, en année de pluviométrie normale, le TSS suivi du SM permet de travailler le sol précocement, de semer rapidement et ainsi de désengorger le calendrier du début de campagne avec des résultats en terme de rendement comparables à la pratique habituelle de labour.

Le Tableau XIII indique les résultats de l'expérimentation à Koumbia.

Tableau XIII : Résultats expérimentation TSS/SM à Koumbia

Village	Koumbia						X	Koumbia			
Nom	BOGNINI		SAWADOGO		SAWADOGO		X	BAYE		LY	
Prénom	Boyou		Arouna		Issiaka		X	Marcel		Brigui	
Parcelle	Témoin	Test	Témoin	Test	Témoin	Test	X	Témoin	Test	Témoin	Test
Culture	coton	coton	coton	coton	coton	coton	X	maïs	maïs	maïs	maïs
Texture sol	G	G	GS	GS	GA	GA	X	SA	SA	A	A
FO	0	0	0	0	0	0	X	0	0	0	0
Modalité labour	labour	IR12	labour	IR12	labour	IR12	X	labour	IR12	labour	IR12
Date labour	20/6	25/6	14/7	14/6	26/6	21/6	X	20/6	20/6	17/6	15/6
Semoir	manuel	manuel	manuel	manuel	manuel	manuel	X	manuel	manuel	manuel	français
Date Semis	20/6	3/7	17/7	18/6	28/6	24/6	X	22/6	22/6	17/6	15/6
Date Resemis	x	x	x	25/6	30/7	2/7	X	x	x	x	25/6
Herbicide total	Touchdown	Touchdown	0	Touchdown	Touchdown	Touchdown	X	Touchdown	Touchdown	Touchdown	Touchdown
Quantité herb. tot.	10 bch	10 bch	0	3 bch	0,5litre	0,5litre	X	4 bch	2 bch	5 bch	5 bch
Date herb. tot.	22/6	4/7	x	26/6	1/7	25/6	X	23/6	23/6	17/6	17/6
Nom herb sél	herbicoton	herbicoton	0	0	herbicoton	tempra	X	Altram	Altram	Altram	Altram
Quantité Herb sél	1 sachet	1 sachet	0	0	2 sachets	2 sachets	X	4 bch	4 bch	0,25 litre	0,25 litre
Date herb. sél.	22/6	4/7	x	x	21/7	25/6	X	23/6	23/6	17/6	17/6
Date démariage	27/7	11/8	30/7	22/7	x	x	X	x	x	x	X
Date NPK	28/7	13/8	12/8	29/7	x	28/7	X	29/7	29/7	22/7	22/7
Quantité NPK	50	12	2	6	0	75	X	6	10	50	5btes
Date urée	9/8	15/9	x	29/7	x	x	X	29/7	29/7	x	X
Quantité urée	10	12	0	2	0	0	X	6	6	0	0
Date sarclage	25/7	10/8	x	20/7	x	28/7	X	x	x	10/7	10/7
Date désherbage	27/7	11/8	10/8	22/7	19/8	x	X	23/7	23/7	11/7	11/7
Date buttage	12/8	15/9	x	x	x	x	X	x	x	24/7	24/7
Traitements insecticides	5	3	3	4	2	2	X				
x	x	x	x	x	x	x	X	x	x	x	X
Note enherbement	2,1	2,7	3,3	2,5	2,6	2,9	X	3,3	3,3	3,2	3,5
Nb plants/ha	26 000	27 375	32 667	33 500	31 333	36 333	x	21 667	21 667	24 000	22 500
Haut. plts 12/06 (cm)	0	0	0	0	0	0	X	x	x	x	X
Haut. plts 26/06 (cm)	0	0	0	2,72	0	0	X	0	0	6,48	5,92
Haut. plts 12/07 (cm)	12,36	0	0	11,64	0	4,96	X	15,56	11,6	22,2	18,76
Haut. plts 31/07 (cm)	33	14,2	9,28	18,04	9,96	14,84	X	62,12	35,96	81,2	64,68
Haut. plts 20/08 (cm)	78,6	32,4	17,88	39,6	28,8	49,6	X	167,4	141,36	193,56	183,68
Haut. plts 22/09 (cm)	118,6	69,4	33,6	69,4	64	102,16	X	179	163,8	194,6	199,8
RDT Gr/Cap (kg/ha)	1 875	883	0	750	500	1 500	X	1 733	1 183	2 750	2 567
RDT Test/Témoin (%)	100%	47%	x	x	100%	300%	X	100%	68%	100%	93%
RDT Paille/Tige (kg/ha)	2 917	1 500	0	792	1 542	3 042	X	1 757	1 179	1 557	2 296

Sur ce site, l'expérimentation a été fortement perturbée par une installation très erratique des pluies. Le travail du sol en sec n'a pas pu être réalisé à la fin du mois de mai car aucune pluie utile ne s'est produite durant cette période. Des petites pluies sporadiques ont progressivement humidifiées le sol des champs qui n'était finalement plus pris en masse lors du passage de la dent. La dent n'a pas permis un bon travail du sol en profondeur (10 à 12 cm à Koumbia contre 11 à 15 cm à Kourouma). Lors du semis, les producteurs ont eu des difficultés. Le sol n'était pas très bien préparé, si bien que l'enfouissement des semences n'a pas été bon. Certains producteurs ont même pris du retard sur la partie test.

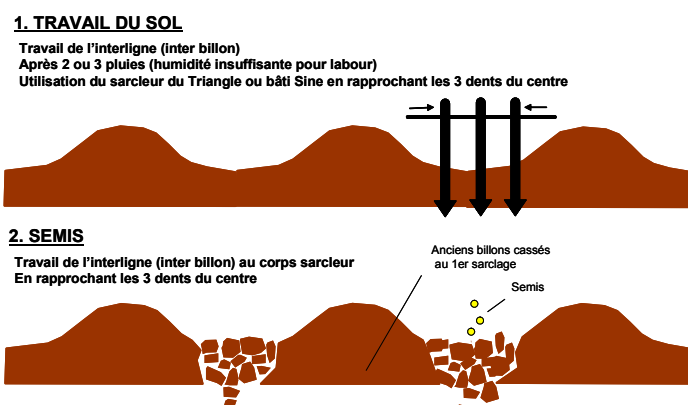
Pour la suite de la culture, les interventions ont été pratiquement les mêmes sur les parties test et témoin quel que soit le producteur.

Les observations en cours de cycle et à la mesure des rendements sont les suivantes :

- L'enherbement a été globalement bien maîtrisé sur les parties test et témoin ;
- Les densités de semis sont plus élevées sur les parties test pour le coton, pour le coton elles sont égales ou inférieure ;
- La croissance végétative du coton : chez 2 producteurs la croissance s'est mieux déroulée sur la partie test que sur la partie témoin (chez un producteur c'est le sol de la partie test qui serait en cause, sol trop pauvre, chez l'autre la différence peut s'expliquer par l'absence de fertilisation minérale sur la partie témoin) ; chez 1 producteur le coton s'est moins bien développée sur la partie test (en raison d'un mauvais semis) ;
- La croissance végétative du maïs : chez les 2 producteurs elle a été significativement moins bonne sur la partie test (en raison des conditions d'installation initiales) ;
- Les rendements de coton graine sont très variables d'un agriculteur à l'autre et surtout entre les traitements. Chez les agriculteurs où la croissance végétative sur la partie test s'est bien déroulé le rendement de coton graine est meilleur (et inversement) ;
- Les rendements de maïs grain sont significativement plus élevés sur les parties témoins.

En conclusion, à Koumbia l'expérimentation a montré que en cas d'installation très erratique des pluies en mai et juin la technique du travail du sol en sec suivi d'un semis mécanique ne donne pas de bons résultats. Dans de telles conditions, il est préférable et plus sécurisant d'avoir recours au labour classique.

Aussi à Koumbia, la texture des sols à dominante sableuse rend la technique du travail à la dent sans intérêt dans de nombreuses situations (la compaction du sol est trop faible pour que la dent provoque l'éclatement du billon). Certains producteurs ont innové d'eux-mêmes et pratiquent un travail du sol à l'aide de leur outil de sarclage (multicteur de type sine, manga ou triangle). Pour ce faire, ils resserrent les dents de manière à limiter le travail à la ligne de semis. Cette technique est mise en œuvre sur un sol légèrement humidifié, le passage de l'outil étant effectué entre les billons, comme indiqué ci-dessous.



DISCUSSION

De l'intérêt des échanges villageois ou comment vaincre les préjugés des producteurs confrontés à la nouveauté technique. Dans le cas du semis mécanique, lors des premières discussions en CCV sur ce thème deux types d'opinions s'exprimaient : C'est compliqué à faire et ça coûte cher ! C'est bon pour les autres mais pas chez nous ! Ce type de réaction nous semble assez banal dans ce genre de situation. C'est la raison pour laquelle des échanges inter-villageois ont été prévus avec les paysans de Kourouma utilisateurs réguliers de la technique. L'échange a été conçu en deux temps, d'abord à Kourouma : 1) pour aller voir ce que font les autres et discuter de leurs pratiques ; puis à Koumbia 2) pour inviter les autres à venir chez soi et expérimenter les techniques, discuter des adaptations nécessaires et des limites... Nous pensons que l'échange direct entre les producteurs et l'ordre des visites a effectivement permis d'aborder les différents questionnements ainsi que l'a priori des producteurs de Koumbia et nous l'espérons d'atténuer sinon de vaincre leurs préjugés. L'évaluation de telles actions n'est pas facile à réaliser. Tout nous paraît être dans l'art d'interroger le producteur sur ce qu'il voit. Ce qui faut à tout prix éviter se sont les questions qui induisent une quelconque notion d'évaluation (comme : pensez vous que c'est une bonne technique ? qu'est-ce qui est meilleur A ou B ?... la réponse est connue d'avance et sans intérêt). Il est préférable d'interroger les producteurs de façon plus neutre : avez-vous des questions à poser sur ce que vous avez vu ? y a-t-il quelque chose que vous aimeriez savoir ? Ou, que vous n'avez pas compris ?...

Intérêts et difficultés de la complémentation des bovins de trait en milieu paysan. Dans la zone « Office du Niger », durant la saison sèche les bovins de trait reçoivent une ration à base de paille de riz ou de paille de brousse, pratiquement toujours complémentée avec du son de riz (Courtois, 2001). Certains producteurs (20% environ) distribuent du tourteau de coton durant les 3 derniers mois de la saison sèche, mais la proportion d'utilisateurs est faible en raison du prix de cet aliment : 5000 Fcfa/sac de 50 kg. En fin de saison sèche, la moyenne des NEC des bovins de trait se situe entre 2,8 et 3,0 ce qui globalement correspond à la situation décrite à Koumbia et Kourouma. La grande majorité des bovins (62%) ont une note comprise entre 2,5 et 4 (NEC : bovins que l'on peut considérer aptes au travail), 14 % ont une NEC < 2, 15 % une NEC de 2 et 9% une NEC > 4. Dans cette zone, les bovins complémentés présentent une NEC supérieure au bovins non complémentés de tourteau de coton (Tableau XIV).

Tableau XIV : Moyenne des NEC des bovins de trait selon le niveau de complémentation et la ration (source : Courtois, 2001)

Ration	Son	Son+Paille	Son + Sel	Son+Paille + Sel	Moyenne
Non complémenté	2,57	2,93	2,38	2,96	2,82
Complémenté au TDC	-	3,12	3,36	3,1	3,1
Moyenne	2,57	2,94	2,68	2,88	2,88

Une expérimentation de complémentation des bovins de trait a également été conduite dans l'Ouest du Burkina Faso par Badini (1989). Les contraintes avaient été identifiées par enquête sur 50 exploitations dans le Campement de Dogoma (village de Djigouéma). La complémentarité alimentaire et minérale s'était avérée très insuffisante d'où amaigrissement et morbidité des animaux surtout en saison sèche. Le suivi sanitaire était médiocre entraînant mortalité et morbidité. Badini a conduit une expérimentation chez 5 propriétaires de bovins de trait (10 bovins de trait d'un poids moyen de 200 à 250 kg). L'alimentation était constituée de

pâturages naturels récoltés sur jachères, de pailles (sorgho, mil) et d'un sous-produits agro-industriels (aliment bétail CITEC à base de tourteaux et de coques de coton ainsi que de pierres à lécher). Durant les 3 mois de test (mars à mai), chaque matin l'animal disposait de 500 g à 1 kg d'aliment bétail avant son départ au pâturage et de pailles de sorgho ou de mil en quantité suffisante pour la litière et la consommation (environ 8 kg/animal). Un suivi sanitaire a été appliquée en suivant le programme général d'intervention du service d'élevage. Pour favoriser l'administration des aliments, la fabrication du fumier et répondre à la contrainte divagation des animaux, des étables fumières en matériaux locaux ont été construites par chaque exploitant (hangar de 1.50m × 2.5m/animal et fosses fumières construites en briques (2m×1m×1.5m).

Eléments positifs. Les producteurs malgré quelques difficultés ont exécuté les travaux de construction des étables et de constitution des stocks de résidus de récolte. Le niveau de participation a été très satisfaisant en ce qui concerne les actions sanitaires. La conduite alimentaire par la distribution de l'aliment bétail, des résidus de récolte et des pierres à lécher suivant le protocole a été réalisée de manière acceptable et les animaux sous test présentaient un meilleur état par rapport aux autres. L'auteur ne donne malheureusement pas d'indications chiffrées sur l'évolution des NEC des bovins de trait.

Eléments négatifs. Au niveau producteur, nous avons constaté que malgré le bien fondé d'un meilleur conditionnement des animaux de trait perçu par les exploitants quelques réticences peuvent subsister eu égard à l'effort financier nécessaire à l'acquisition des sous-produits agro-industriels et des produits sanitaires. De plus, un effort de travail supplémentaire est demandé pour la constitution des stocks, la distribution de l'aliment, l'évacuation de la litière, etc.

Ces deux expériences montrent comme l'expérimentation de TERIA l'intérêt zootechnique de compléter les animaux de trait en fin de saison sèche, mais aussi les limites de la technique principalement pour des raisons financières (prix élevé du tourteau). Pour faciliter l'accès au tourteau de coton, il serait souhaitable que les producteurs s'organisent pour regrouper la commande de tourteau au niveau d'un GPC ou bien du village (comme cela ce pratique pour les intrants du coton) ce qui leur permettrait d'obtenir ce produit à un meilleur prix qu'au détail. D'autres ressources alimentaires plus économique pourraient aussi être utilisées pour améliorer l'alimentation des bovins de trait comme les pailles traitées à l'urée ou bien les légumineuses fourragères.

Faisabilité et impact des techniques du travail du sol en sec et de semis mécanique. Dans la littérature, la faisabilité et l'intérêt du TSS sont conditionnés par la texture du sol pour obtenir un bon éclatement et effectuer un travail compatible avec la force de traction des attelages. On recommande donc un sol sablo-argileux avec une proportion d'argile voisine de 15% (Le thiec, 1996 ; Barro et al., 2005). Ces recommandations sont conformes aux observations effectuées lors de l'expérimentation à savoir :

- Un bon résultat obtenu à Kourouma sur des sols à teneur en argile suffisante ;
- Un résultat médiocre sur les sols sablonneux et gravillonnaires de Koumbia.

L'expérimentation conduite par TERIA montre également que le TSS :

- ne doit pas être effectué trop tôt en saison sèche, car il nécessite ensuite un travail de reprise pour rafraîchir les sillons comblés par l'effondrement des blocs provoqués par les premières pluies ; en fait il nous paraît préférable d'effectuer le travail au début du mois de mai dès que les premières pluies font leur apparitions (cela ne compromet pas la qualité du travail)
- ne présente pas d'intérêt les années où la saison des pluies s'installe mal comme cela a été le cas à Koumbia en 2007 ; il est préférable dans ces conditions d'avoir recourt à un

labour à la charrue pour enfouir les adventices qui se sont fortement développer fin juin ou début juillet.

D'autre part les résultats obtenus sont conformes aux observations effectuées par d'autres auteurs dans des conditions relativement comparable d'emploi du TSS (Le Thiec, 1996 ; Barro et al., 2005). Le couplage du semis mécanique et l'application des herbicides améliore les performances de la technique :

- Une pénétration de la dent IR12 de 8 à 10 cm (10 à 15 cm à Koumbia et Kourouma) ; L'éclatement du sol en bloc augmente la rugosité et favorise l'infiltration des premières pluies créant ainsi un bulbe d'humidité favorable à la germination ;
- Le semis direct mécanisé sur la ligne de sol travaillée est réalisable et donne de bon résultat surtout lorsque les premières pluies utiles ont aplanie la surface du sol au niveau du sillon travaillé ; Il n'y a pas lieu d'effectuer une reprise du sol avec un autre outils (de type canadien)² ; Cependant, les producteurs de Koumbia au terme de deux années d'essai ne maîtrisent pas encore parfaitement la technique du semis ;
- L'application d'un herbicide total et nécessaire pour le contrôle des adventices sur les parties du sol non travaillées ;
- Un développement des cultures parfois plus lent que sur labour durant les premiers stades de la cultures (notamment pour les plantes à enracinement pivotant comme le coton), mais qui se rattrape par la suite et au final des niveaux de rendements comparable entre le labour et le TSS ; Le travail du sol en sec n'a pas d'effet améliorateur sur le rendement, cependant en permettant un semis précoce il contribue à sécuriser la production (les pertes de rendements liées au semis tardif sont évitées) ;
- Le travail du sol en sec combiné au semis mécanique et à l'utilisation d'herbicides contribue à l'amélioration de la flexibilité du calendrier de travail en début de culture. Selon nos mesures, le travail du sol en sec ne nécessite que 4 à 5 h/ha (Le Thiec, 1996 : propose 7 à 8 h à raison de 2 à 3 h/j), ce qui est beaucoup plus rapide qu'un labour (compter 2 à 3j/ha). De plus, le semis mécanisé est très rapide (4 h/ha) et peut se faire dès les premières pluies utiles.

² Cependant une reprise de l'interligne quelques jours après le passage de la dent et avant le semis peut favoriser la germination de certaines adventices telles que les comélina, ce qui optimise l'effet des herbicide et le contrôle des adventices.

CONCLUSION

Principaux résultats du thème traction animale

L'élaboration d'un cahier des charges a permis de préciser dès le départ de l'action les engagements réciproques des chercheurs et des acteurs de terrain. C'est un outil original est très utile pour que chaque partenaires puissent se tenir aux engagements du contrat tout au l'on de l'opération.

Au terme de l'étape de diagnostic les savoirs des producteurs sur les animaux de trait, les modes de conduite de l'alimentation des animaux de trait en saison sèche et les modalités d'implantations des cultures dans les villages d'étude sont connus. Ces résultats ont permis de construire la problématique du thème traction animale avec les producteurs et de concevoir une expérimentation combinant à la fois des actions sur les animaux (complémentation raisonnée) et sur les techniques de cultures alternatives (travail du sol en sec et semis mécanique) pour contribuer à améliorer la flexibilité du travail en début de campagne tout en sécuriser la production agricole.

Les actions de formations et les échanges inter villageois organisés lors de l'étape de collecte des savoirs actionnables, ont permis de familiariser les producteurs avec des techniques nouvelles pour eux par la pratique (NEC, dent IR12, semoir tambour et superéco). Ces démonstrations et les échanges organisés au bord du champ ont permis très tôt de préciser les conditions d'utilisation des techniques, leurs avantages et leurs limites et d'initier l'apprentissage de nouvelles techniques. Les enseignements tirés de ces actions ont permis de préparer les étapes suivantes à savoir l'élaboration des protocoles d'expérimentation (étape de faisabilité de l'expérimentation) puis la mise en œuvre et le suivi des expérimentations.

Les expérimentations, ont permis de montrer que la complémentation raisonnée permettait d'avoir des animaux en bon état pour un coup raisonnable et disponible pour le travail dès la fin de la saison sèche, donc en particulier pour un travail du sol en sec. La combinaison travail du sol en sec + semis mécanique + herbicide constitue un technique de culture simplifiée, alternative ou complémentaire du labour à la charrue, qui permet de semer plus rapidement et de sécuriser la production lorsque les conditions pédologiques (sol argilo-sableux) et de pluviométrie (démarrage normal de l'hivernage) sont réunies. Les résultats obtenus à Koumbia ont montré que la maîtrise du semoir mécanique n'était pas encore parfaite après deux ans d'essais (mais les conditions pluviométriques catastrophiques de l'année 2007 ne leur ont pas rendu la tâche facile).

Retour critique de la méthode

La démarche expérimentale retenue nous semble perfectible pour atteindre les deux objectifs visés à savoir la production de connaissances scientifiques et l'apprentissage de techniques nouvelles par les producteurs :

- Deux types de connaissances sont produites par cette démarche expérimentales : des connaissances sur les pratiques et les savoirs des agriculteurs et des références technico-économiques. L'observation et les interactions fortes avec les producteurs favorisent une production abondante de connaissances sur les pratiques/savoirs locaux durant les étapes de diagnostic et de collecte de savoirs actionnables. Durant les étapes expérimentales au champ et sur les troupeaux la démarche permet de caractériser des techniques locales innovantes et d'en comprendre les déterminants. En revanche, les dispositifs expérimentaux nécessairement simples (partie test/témoin) n'ont pas permis d'élaborer des références très précises sur les aspects techniques le plus souvent en raison du manque de répétitions ou de taille insuffisante des échantillons.

- Sur l'aspect des apprentissages, la décomposition de l'expérimentation en 6 étapes progressive a pour but de favoriser l'acquisition progressive de savoirs et de savoirs faire par la pratique. Le producteur est ainsi impliqué à toutes les étapes de la recherche, diagnostic du problème, identification des solutions, mise en œuvre et suivi. Les résultats obtenus sont encourageants, mais sont encore insuffisants. Il faut sans doute plus de temps et probablement la répétition du thème plusieurs années de suite pour ajuster les techniques et optimiser l'apprentissage (les difficultés des producteurs à utiliser le semoirs, le système de NEC montre bien que l'apprentissage n'est pas encore parfait après une année d'expérimentation).

Perspectives

Les résultats obtenus sur sont néanmoins très encourageants puisqu'ils montrent que lorsque les conditions sont réunies l'investissement du producteur dans les soins prodigués aux animaux et l'application de techniques culturales nouvelles contribuent à la durabilité des systèmes de production. Ceci nous laisse penser qu'il faudrait aller plus loin encore sur le thème de l'amélioration de la valorisation de la traction animale.

- Sur l'aspect soins aux animaux de trait des travaux complémentaires mériteraient d'être conduit sur la diversification des compléments alimentaires (cultures fourragères, association céréales/légumineuses, traitements des pailles à l'urée...), sur le regroupement des producteurs pour l'achat de sous produit agro industriels en gros à des conditions avantageuses mais aussi pour le traitement des bovins de trait
- Sur l'aspect de l'installation des cultures et des systèmes de cultures, les techniques de cultures simplifiées se présentent comme une première alternative au labour relativement aisée à mettre en œuvre cependant leur effet sur l'amélioration de la production et surtout sur l'entretien de la fertilité des sols est très faibles. C'est pourquoi nous pensons, que les techniques d'agriculture de conservation (comme le SCV) constituent une piste de recherche très importante pour l'avenir des systèmes de production de la zone d'étude.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BLANCHARD M., 2005. Relations agriculture élevage en zone cotonnière : Territoire de Koumbia et Waly, Burkina Faso. Créteil : Université Paris XII, Val de Marne, Mémoire de DESS, 97 P.
- BARRO A., ZOUGMORE R., SIBIRI TAONDA JB., 2005. Mécanisation de la technique du zaï manuel en zone aride. Cahiers Agricultures vol 14, n°6 : 549-559.
- CANONICI E., 2007. Etude des savoirs locaux concernant les animaux de trait dans les villages de Koumbia et Kourouma (Burkina Faso). Purpan : Stage de 3^{ème} année de Purpan, 96 p.
- COURTOIS V., 2001. Etude de l'état d'engraissement des bœufs de labour en fin de saison sèche dans la zone « office du Niger », au Mali. Toulouse : Stage de 1^{ère} année de l'ENVT, 39 p.
- DAHO B., 2006. Dynamique des systèmes agro-pastoraux dans l'Ouest du Burkina Faso: cas des relations agriculture-élevage dans le terroir de Kourouma. Bobo-Dioulasso : IDR, Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso, Diplôme d'Ingénieur du Développement Rural, option Agronomie, 100 p.
- DARRE J.P., MATHIEU A., LASSEUR J. (coord.), 2004. Le sens des pratiques. Conceptions d'agriculteurs et modèles d'agronomes. Paris : INRA Editions, 320 p.
- DIALLO, M. A., 2006. Savoirs Locaux et Pratiques de Conduite des Troupeaux au Pâturage : Élaboration d'une Méthode d'Étude. Bobo-Dioulasso : LERNSE, IDR, Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso, Diplôme d'Etudes Approfondies, Gestion Intégrée des Ressources Naturelles (option Production Animales), 75 p.
- DREP-Ouest, 2001. Monographie Province du Tuy, Bobo-Dioulasso, DREP-Ouest, 61p.
- GUE-TRAORE J., BENGALY M., KANWE B. A., BLANCHARD M., 2006. Echange inter-villageois «intégration agriculture-élevage et développement durable » entre les producteurs du Burkina Faso (Koumbia, Kourouma, Ouara, Koro) et du Mali (Zanferebougou). Bobo-Dioulasso et Sikasso: INERA/GRN-SP OUEST, IER/SP-GRN, Document de travail du projet DCG2-50 de Duras, 21 p
- LE THIEC G. (coord.), 1996. Agriculture africaine et traction animale. Montpellier : Collection Techniques, CIRAD, 355p.
- OLIVIER de SARDAN J.-P., 1996. Anthropologie et Développement. Paris : Karthala, 224 p.
- SANGARE M. I., POCCARD CHAPUIS R., BLANCHARD M., BENGALY M., KOUKANDJI B., DJOUARA H., COULIBALY N., SENOU O., COULIBALY D., 2006. Situation et dynamique agropastorale de Dentiola (Mali) : diversité et pratiques. Sikasso : IER/CRRA Sikasso, Document de travail du projet DGC 2-50 de Duras, 51 p.
- VALL E., BAYALA I., 2004. Note d'état corporel des zébus soudaniens. Bobo-Dioulasso : CIRDES, Fiche Technique n° 12, 8 p.
- VALL E., CESAR J. et ABDON N. (2005). Diagnostic agropastoral de Kourouma. Document de travail CIRDES- URPAN Bobo-Dioulasso/Burkina Faso, 41p.

ANNEXES